สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Improvent of Harvest and Postharvest Handling Methods for Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Var. Sattabongkot

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

RGH
SB
413
L82
เลขหมู่.....ช.444.ก...
เลขทะเบียน 54533
วัน,เดือน,ปี 21 ม.ค. 2548

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

b.....1139706h.....
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Improvent of Harvest and Postharvest Handling Methods for Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Var. Sattabongkot

โดย : รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ
ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

จากการทดลองการพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เพื่อลดการช้ำและการขาดน้ำที่เป็นสาเหตุให้ดอกบัวผลิต ethylene หลังการเก็บเกี่ยว โดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง การทดลองที่ 1 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวและลำเลียงดอกบัวด้วยภาชนะชนิดต่างๆ ในนาบัว ผลปรากฏว่า การหุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่ายก่อนตัดดอกบัวจากต้นด้วยมีดที่คม จากนั้นบรรจุดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองเป็นวิธีการที่ดีที่สุด ที่ช่วยป้องกันการช้ำและการขาดน้ำ ส่งผลให้ผลิต ethylene น้อยกว่าวิธีการอื่นๆ (57.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ ในขณะที่วิธีการควบคุม ผลิต ethylene เฉลี่ย 106.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$) สำหรับอายุการใช้ประโยชน์นั้นวิธีการนี้เฉลี่ย 5.93 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมเฉลี่ย 4.10 วัน

การทดลองที่ 2 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูก ผลปรากฏว่า การให้ความเย็นกับดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกด้วยน้ำแข็งเกล็ดที่บรรจุในถุงพลาสติก 1,200 กรัม (แบ่งเป็น 4 ถุง) มีผลทำให้ป้องกันการสูญเสียน้ำและผลิต ethylene น้อยกว่าวิธีการอื่นๆ (74.10 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมที่ผลิต ethylene 111.81 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$) สำหรับอายุการใช้ประโยชน์นั้นวิธีการนี้เฉลี่ย 5.50 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมเฉลี่ย 4.60 วัน

การทดลองที่ 3 การทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิดอกบัวก่อนการขนส่ง ผลปรากฏว่า การลดอุณหภูมิดอกบัวที่อุณหภูมิ 10°C (ระยะเวลา 3 ชั่วโมง) เป็นวิธีการที่ดีที่สุด วิธีการนี้ช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำและลดการผลิต ethylene เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม (95.09 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ เปรียบเทียบกับวิธีการควบคุมซึ่ง เฉลี่ย 121.37$\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$) สำหรับอายุการใช้ประโยชน์นั้นวิธีการนี้เฉลี่ย 4.43 วัน เปรียบเทียบกับวิธีการวิธีการควบคุมซึ่งเฉลี่ย 2.87 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Improvent of Harvest and Postharvest Handling Methods for Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Var. Sattabongkot

By : : Associate Professor Chornitsiri Suisuwan
Department of Horticulture
Faculty of Agricultural Technology.
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok.

Abstract

The study was carried out to optimize harvest technique and post-harvest handling of Lotus flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn.). The main objective was to minimize ethylene production that was stimulated by the water loss during post harvest period. The study was carried out in three experiments. The first experiment was conducted to find out the most suitable container and technique of collecting lotus flowers during harvesting. The best result was obtained when wrapping a flower in foam net, cutting with sharp knife from the mother plant, then placing and carrying in a foam box containing filtered water. This technique reduced water loss and ethylene production to the lowest rate comparing with other techniques and control. The ethylene production of this technique and of the control was 57.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ and 106.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ respectively and the average postharvest life was 5.93 days and 4.10 days respectively.

The second experiment was conducted to find out the most suitable technique of packing lotus flowers in corrugated fiber board box. The result showed that the cooling the flowers by placing 1,200 g. ice flakes in 4 plastic bags in the flower box was the best technique because it minimized the water loss. The ethylene production of this technique and of the control was 74.10 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ and 111.81 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ respectively and the average postharvest life was 5.50 days and 4.60 days respectively.

The third experiment was conducted to obtain the best condition of precooling before transportation. The result showed that 10 °C for 3 hours was the best condition to precool the lotus flowers. With this condition, water loss and ethylene production (95.09 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$) was lower than the control (121.37 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$). The average postharvest life was 4.43 days for this condition and 2.87 days for the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	VI
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ในการทดลอง	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	26
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวของดอก น้ำหนักดอกสด และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อเริ่มการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1.....	14
2	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	15
3	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1.....	17
4	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวของดอก น้ำหนักดอกสด และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ เมื่อเริ่มการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2.....	19
5	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	20
6	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2.....	21
7	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก[L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) ปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3.....	25
ก1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1....	40
ก2	วิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1.....	40
ก3	วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักดอกสดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	40
ก4	วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อเริ่มต้นการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	41
ก5	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	41
ก6	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	42
ก7	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	43
ก8	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	44
ก9	วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	45
ก10	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	45
ก11	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก12	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	46
ก13	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	46
ก14	วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1	47
ก15	วิเคราะห์ผลทางสถิติอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1.....	48
ก16	วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	48
ก17	วิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	49
ก18	วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักดอกสดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2 ..	49
ก19	วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อเริ่มต้นการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	49
ก20	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการ ทดลองที่ 2	50
ก21	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	50
ก22	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2 ..	50
ก23	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก24	วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2 ..	51
ก25	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	51
ก26	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	52
ก27	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	52
ก28	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	52
ก29	วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์(*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2	53
ก30	วิเคราะห์ผลทางสถิติอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่	53
ก31	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	54
ก32	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	54
ก33	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3 ..	55
ก34	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก35	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	56
ก36	วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	57
ก37	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	57
ก38	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	57
ก39	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	58
ก40	วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	58
ก41	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	59
ก42	วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3	60

]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงปริมาณ ethylene ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1 T1 คือ วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), T2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, T3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, T4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และT5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ	27
2	แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 1 T1 คือ วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), T2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, T3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, T4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และT5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ	27
3	แสดงปริมาณ ethylene ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2 T1 คือ รองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, T2 เหมือน T1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, T3 และ T4 เหมือน T2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, T 5 และ T6 เหมือน T1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก	29
4	แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 2 T1 คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, T2 เหมือน T1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, T3 และ T4 เหมือน T2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, T5 และ T6 เหมือน T1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก	29
5	แสดงปริมาณ ethylene ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3 T1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
6	แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 3 T1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะทางไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ	30
7	แสดงปริมาณโมโนเมอริคแอนโธไซยานินของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot ก่อนปักแจกันและเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 3 T1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกล ทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4,6,8 และ 10°C ตามลำดับ	31
8	เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 1 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า) T2 = ใช้ถังบรรจุน้ำ T3 = กล่องโฟมบรรจุน้ำ , T4 = หุ้มดอกก่อนการเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำและ T5 = หุ้มดอกก่อนการเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ ซึ่งวิธีการที่ 4 มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย 0.47 ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 5.93 วัน	33
9	เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 2 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = รองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู T2 = เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู T3 = และ T4 = เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัมต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ T5 = และ T6 เหมือนวิธีการที่ 1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุงและ 4 ถุง ตามลำดับ ลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งวิธีการที่ 6 มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย 0.46 ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 5.50 วัน.....	34
10	เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 3 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ T2 - T5 = ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ ซึ่งวิธีการที่ 5 มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย 0.38 ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 4.43 วัน	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Improvent of Harvest and Postharvest Handling Methods for Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn) Var. Sattabongkot

คำนำ

1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1 ปัญหาของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช บัวหลวงเป็นไม้ตัดดอกประเภทพรรณไม้น้ำเขตร้อน ที่ตลาดมีความต้องการตลอดปี เนื่องจากเป็นดอกไม้ที่มีความสำพันธ์กับพุทธศาสนามาช้านาน พุทธศาสนิกชนใช้ดอกบัวบูชาพระรัตนตรัยมาตั้งแต่ครั้งพุทธกาลจวบจนกระทั่งปัจจุบันนี้ (วิชิต สุวรรณปรีชา. 2537) ปัจจุบันนิยมนำดอกบัวมาพับดอกเพื่อนำมาตกแต่ง และประดับในโอกาสต่างๆ ดังเช่นในประเทศฮ่องกง นิยมนำมาพับดอกแล้วลอยในอ่างน้ำเพื่อประดับสถานที่ เป็นต้น สำหรับการส่งออกในปี พ.ศ. 2543 ดอกบัวมีการส่งออกเป็นอันดับที่ 14 ของดอกไม้ที่มีการส่งออกทั้งหมด (ช.ณิฎฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2545) และมีแนวโน้มของความต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมากขึ้น แต่ดอกบัวมีข้อจำกัดเรื่องการสูญเสียคุณภาพของดอกเร็ว ทั้งนี้ซึ่งเกิดขึ้นจากธรรมชาติของดอกบัวเอง หรืออาจเกิดจากการปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม เพราะกลีบดอกบัวหลวงเกิดการช้ำได้ง่ายมาก รอยช้ำจะเกิดสีดำ เนื่องจากมีเซลล์สะสมน้ำยาง เมื่อเกิดการช้ำน้ำยางจะไหลออกมาสัมผัสกับอากาศเกิดเป็นสีดำ และกลีบนอกสุดสีจะซีดและร่วงง่าย ทำให้การใช้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ากับราคา สาเหตุการช้ำซึ่งอาจเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ปลูกเลี้ยงบัว หรือจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง ไม่ระมัดระวังในการเก็บเกี่ยว ตลอดจนไม่มีการให้น้ำในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ดอกบัวมีการสูญเสียคุณภาพเร็ว (รุ่งทิวา ธนำธาตุ. 2544)

1.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เมื่อไปสำรวจวิธีการปฏิบัติงานของผู้ปลูก ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

1.2.1 เก็บเกี่ยวดอกบัวในเวลาเช้า

1.2.2 เก็บเกี่ยวโดยใช้มือหักก้านดอกบัวใต้น้ำ มีความยาวประมาณ 20-25 นิ้ว แล้วรวบรวมไว้โดยพาดไว้บนบ่าของผู้เก็บเกี่ยว หลังจากนั้นนำดอกบัวที่เก็บเกี่ยวมาวางไว้บริเวณริมนาบัว (กลางแจ้ง)

1.2.3 ทำการกำดอกบัว โดยใช้ดอกบัว10 ดอกต่อ 1 กำ จัดเรียงเข้าด้วยกัน แล้วใช้ใบบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห่อหุ้มดอกไว้ จากนั้นพันก้านด้วยตอก (ไม้ไผ่ที่ผ่านการเหลาเป็นเส้น) บริเวณที่หุ้มใบบัว และก้านดอกบัวบริเวณปลายก้าน

1.2.4 จัดวางดอกบัวที่กำมัดแล้วบนรถจักรยานยนต์ แล้วใช้ผ้าคลุมกำดอกบัวก่อน และใช้ยางในรถจักรยานที่ตัดออกเป็นเส้นเล็กๆ มัดกำดอกบัวอีกครั้งหนึ่ง

1.2.5 ขนส่งไปตลาด หรือผู้ขายส่งต่อไป

จากขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้ปลูก พบว่าการปฏิบัติงานอาจส่งผลให้ดอกบัวเกิดความช้ำและขาดน้ำ หากมีการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสมเพื่อลดความช้ำ ลดการขาดน้ำ และลดปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสูญเสียคุณภาพของดอกบัว ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพของดอกบัวดีขึ้น

1.3 การศึกษาเพื่อหาสาเหตุของการสูญเสียคุณภาพเร็ว จากที่กล่าวในข้อ 1.1.1 ว่าการสูญเสียคุณภาพเร็วของดอกบัวอาจเกิดจากปัจจัยภายใน คือการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาของดอกบัวเอง อันเนื่องมาจากชนิดพันธุ์ของดอกบัว การควบคุมสภาพทางสรีระของฮอร์โมน เช่น ethyleneและ ABA หรืออาจเกิดจากการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งพบว่ามีขั้นตอนที่น่าจะเป็นสาเหตุของการสูญเสียคุณภาพเร็วได้หลายขั้นตอน คือ

1.3.1 การเก็บเกี่ยวโดยใช้มือหักก้านดอกแล้วดึงขึ้นทำให้ก้านดอกช้ำ

1.3.2 การเก็บเกี่ยวแล้วหอบส่งผลให้ดอกกระทบกันก่อให้เกิดกลีบดอกหลุดร่วงได้ง่ายทำให้เกิดการช้ำ

1.3.3 การเก็บเกี่ยวแล้วไม่รีบแช่แช่ก้านดอกในน้ำ ทำให้ดอกบัวขาดน้ำ

1.3.4 การมัดกำดอกบัวโดยใช้ใบบัวห่อ ทำให้กลีบดอกเบียดกันเกิดการช้ำ

1.3.5 ในระหว่างการรอขนส่งไปตลาดไม่มีการแช่น้ำ ทำให้ดอกบัวขาดน้ำได้

ดังนั้น หากมีวิธีการที่แก้ไขและหลีกเลี่ยงจากปัญหาดังกล่าว หรือปัญหาอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นและมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของดอกบัวหลังการตัดดอกแล้ว อาจจะช่วยให้ดอกบัวมีคุณภาพดอกที่ดีและมีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานวันขึ้น ดังเช่น คนึงนิจ พิชญานนท์ (2542) กล่าวถึงการศึกษาผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆ ที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot พบว่าระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรเก็บเกี่ยวเมื่อดอกบัวโผล่พ้นน้ำประมาณ 10 วัน เพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานที่สุดเพราะถ้าเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น 1 วันและ 2 วันจะทำให้ใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าวิธีการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกโผล่พ้นน้ำ 10 วัน ยังทำให้ดอกมีคุณภาพดี (ทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางดอก, ความยาวของดอก, น้ำหนักดอก, สีของดอก และเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก) และยังมีการผลิต ethylene น้อยกว่าวิธีการอื่นๆ อีกด้วย และชุมพล มากทอง (2545) กล่าวถึงการศึกษาทดลองลดอุณหภูมิดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

nucifera 'Roseum Plenum') หลังการเก็บเกี่ยวพบว่าวิธีการพัฒนาร่วมกับการลดอุณหภูมิที่ 6 °C เป็นวิธีที่ดีที่สุด ทำให้ดอกมีคุณภาพดี มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 5.33 วัน

ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ยังไม่ได้ให้คำตอบที่แจ่มชัดในเรื่องวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotดังนั้นจึงควรศึกษาถึงรายละเอียดของวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เพื่อหาวิธีการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อลดการช้ำและการขาดน้ำ

2. เพื่อหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดการผลิต ethylene และกำจัด ethylene ที่ดอกบัวผลิตออกมา

3. เพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับลดอุณหภูมิดอกบัวก่อนการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง

บัวหลวง มีชื่อสามัญเรียกกันทั่วไปว่า Lotus เป็นพรรณไม้น้ำที่มีเหง้า (rhizone) ในดินใต้น้ำ จัดอยู่ในวงศ์ Nelumbonaceae ซึ่งเป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของไทย ซึ่งนิยมนำมาใช้ในงานพิธีต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับพระพุทธศาสนา และการใช้งานตามสถานที่ต่าง ๆ รวมถึงการส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศมากขึ้น แต่ดอกบัวหลวงมีปัญหาในเรื่องการสูญเสียคุณภาพเร็ว คือ การเกิดตำหนิสีดำ และการร่วงหล่นของกลีบดอกง่าย ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดน้ำ และการช้ำ จึงส่งผลทำให้ลดคุณค่าในการขาย และใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน

1.1 บัวหลวง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (species) คือ

1.1.1 *Nelumbo lutea* หรือชื่อสามัญเรียกว่า American Lotus มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเหนือ ดอกสีเหลือง มีกลิ่นหอม ลักษณะคล้ายดอกทิวลิป

1.1.2 *Nelumbo nucifera* มีหลายพันธุ์ (varity) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย เช่น ประเทศจีน อินเดีย สีของดอกบัวนี้มีตั้งแต่สีขาว จนกระทั่งสีแดง มีชื่อสามัญเรียกทั่วไปตามพันธุ์ และตามแหล่งกำเนิด ในประเทศไทยส่วนมากมักเรียกว่า บัวหลวง (นฤมล อุนทริจันทร์ และพิมลรัตน์ ตันวัฒนเสรี. 2536)บัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Nelumbo nucifera* Gaertn. มีชื่อสามัญว่า Roseum Plenum มีลักษณะประจำพันธุ์ คือ มีกลีบดอกสีชมพู ขณะตูมมีรูปร่าง แบบรูปไข่ทรงป้อม เมื่อบานเต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 9-12 ซ.ม. มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ก้านดอกมีลักษณะสีเหมือนก้านใบ และก้านดอกยาว 85.5 – 177.5 ซ.ม. เป็นพันธุ์ที่นิยมมาใช้ในพิธีการทางพุทธศาสนา เช่นเดียวกับสัตตบุษย์สีขาว ซึ่งทั้งสองพันธุ์นี้ต่างมีอายุการปักแจกันน้อยวันเช่นเดียวกัน (คนึงนิจ พิชญานนท์. 2542)

สถานที่อยู่ตามธรรมชาติ บัวหลวงชมพูซ้อนทรงป้อม เจริญได้ดีในแหล่งน้ำที่มีความลึก 75-100 ซ.ม. สภาพของน้ำนิ่งแต่มีการไหลถ่ายเทได้ น้ำมี pH 7.45 งอกงามดีเมื่อไม่มีวัชพืชน้ำปะปน

1.2 ลักษณะภายนอกของบัวหลวง

ลำต้น มีลักษณะเป็นเหง้าอยู่ในโคลนลึก 5-15 ซ.ม. ตรงข้อส่วนบนมีตา ใบ และดอก ส่วนล่างมีราก ช่วงปล้องที่ทอดไปตามดินยาว 14-20 ซ.ม.

ราก เป็นระบบรากฝอยออกจากข้อมีจำนวนมาก รากอ่อนมีสีขาว และหมวกรากใหญ่ รากแก่มีรากแขนงออกมา ความยาวของรากแก่ 3-7 ซ.ม.

ใบ มีก้านใบแข็งและมีหนามสีแดงกระจายอยู่ทั่วไปตามความยาวของก้านใบและหนามจะลดน้อยลงในส่วนที่อยู่ในโคลน ก้านใบยาว 90.00-175.40 ซ.ม. มีน้ำยางขาวเมื่อดึงถูกกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศแล้วเหนียวเป็นเส้นใย ก้านใบติดกับตัวใบทางด้านใต้ตรงกลางใบ ใบมีรูปร่างเกือบกลมแต่มีส่วนเว้า ขนาดของใบวัดจากส่วนกว้างที่สุด 36.00-58.50 ซ.ม. ยาวจากฐานถึงปลาย 27.50-45.50 ซ.ม. ยาวจากส่วนยื่นถึงปลาย 33.40-55.70 ซ.ม. ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบด้านบนมีสีเขียว ด้านล่างมีสีเขียวนวลและเห็นเส้นใบชัดกว่าด้านบน แต่เส้นใบไม่นูนเด่นชัด และใบเป็นแบบ palmately netted venation

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีชมพู ขณะตูมมีรูปร่างแบบรูปไข่ ทรงป้อม เมื่อบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 9-12 ซ.ม. การออกดอกมีลักษณะและสีเหมือนก้านใบ ก้านดอกมีความยาวประมาณ 85.50-177.50 ซ.ม. การออกดอกมีน้อยมากเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาวและบัวหลวงชมพู กลีบนอกมี 4-7 กลีบ รูปรี ขนาดเล็กเรียงตัวเป็นชั้น 2-3 ชั้นสับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบจะมีสีเขียวปนชมพู ด้านในมีสีเขียวปนชมพูมากขึ้นเห็นเส้นกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่นูนเด่นชัด เหี่ยวและร่วงง่ายกลีบในมีประมาณ 12-16 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้นรอบฐานรองดอก แต่ละชั้นมีขนาดของกลีบไม่เท่ากัน กลีบในชั้นนอกและชั้นในจะมีขนาดเล็กกว่าชั้นกลาง ซึ่งรูปร่างเป็นรูปไข่ที่มีความกว้างอยู่ส่วนบน กลีบในชั้นกลางมีสีชมพูโดยตลอดทั้งด้านนอก และด้านใน แต่ตรงโคนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวปนเหลืองเล็กน้อยยังคงเห็นเส้นบนกลีบมีขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมากแต่ไม่เด่นชัด เกสรตัวผู้ชั้นนอกๆ เป็นหมันโดยมีก้านชูเกสรตัวผู้ที่แบนบางและสีชมพูคล้ายกลีบในแต่มีขนาดเล็กกว่า ไม่มีอับเรณูแต่ตอนปลายมีส่วนยื่นออกมาซึ่งมีฐานเรียวเล็กส่วนปลายพองใหญ่สีขาวนวล เกสรตัวผู้ชั้นในเป็นชั้นที่ไม่เป็นหมัน มีอับเรณูแต่มีจำนวนน้อย 7-14 อัน เกสรตัวผู้ชั้นในมีก้านชูเกสรตัวผู้เป็นเส้นเรียวยาวสีเหลือง ตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองติดตามความยาวของแกน ส่วนปลายที่ยื่นมีฐานเล็ก แล้วส่วนบนใหญ่สีเหลืองนวล เกสรตัวเมียมีรังไข่และ carpel 16-18 อัน รังไข่สีเหลืองนวล ฝังตัวอยู่ที่ส่วนบนของฐานรองดอกรูปกรวยและอยู่ตามส่วนต่างๆ ของดอก การฝังตัวของรังไข่นี้ไม่ติดกัน ก้านชูเกสรสั้น ยอดเกสรตัวเมียเป็นแผ่นกลมสีเหลืองเป็นมันแข็ง ภายในแต่รังไข่มีไข่สีขาวนวล 1 อัน

ผล มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับบัวหลวงขาวและบัวหลวงชมพูเป็นแบบ aggregate fruit มีขนาดกว้าง 3.50-4.00 ซ.ม. สูง 4-5 ซ.ม. มีเขียวเข้ม ผลย่อยเป็นแบบ nut มีเปลือกหนาและมีสีเขียว แต่ส่วนที่ฝังตัวอยู่ในฐานรองดอกมีสีเหลืองปนเขียว ผลย่อยมักไม่เจริญเต็มที่

เมล็ด ในผลย่อยเมล็ดไม่เจริญเต็มที่ มีเปลือกหุ้มหนาและนิ่มใบเลี้ยง 2 ใบ และต้นอ่อนขนาดเล็ก 1 ต้น

1.3 ลักษณะภายในของบัวหลวง

ลำต้น ตัดเหง้าตามขวางพบว่ามีลักษณะค่อนข้างกลม แต่มีบางส่วนหยักเป็น lobe epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex มีเนื้อเยื่อ parenchyma แต่ชั้นนอกสุดของ cortex จะมีน้ำยางสะสมอยู่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collateral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7 ช่อง เรียงเป็นวงโดยรอบช่องอากาศกลางลำต้น ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กมีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากและกระจายอยู่โดยทั่วไปใน stele ระหว่างช่องอากาศขนาดใหญ่จะมี vascular bundle ขนาดใหญ่ ส่วน vascular bundle ที่อยู่ระหว่าง cortex และช่องอากาศจะมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell

ราก ลักษณะกลม epidermis เรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียวใต้ลงไปเป็น hypodermis 1 ชั้นเซลล์ cortex ประกอบด้วย aerenchyma และมี astrosclereid แทรกเห็น endodermis ชัด ส่วน pericycle เห็นไม่ค่อยชัด stele เป็นแบบ actophloic siphonostele มี vascular bundle แบบ alternate ซึ่งประกอบด้วย xylem paarenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell บริเวณใจกลางรากมีเนื้อเยื่อ parenchyma

ใบ upper epidermis มีขนาดเล็กและด้านบนยื่นยาวเป็นหนามแหลม เรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว และมี guard cell แทรกอยู่เป็นระยะ ชั้น mesophyll ประกอบด้วย palisade cell เรียงตัวกันแน่นประมาณ 1-2 ชั้นเซลล์ ภายในมี chloroplast มาก ถัดลงไปเป็น spongy cell ภายในมี chloroplast เล็กน้อย เรียงตัวเป็นแถวหนาแน่นมากในบริเวณที่อยู่ใกล้ palisade เมื่ออยู่ห่างออกไปจะอยู่อย่างหลวม โดยมาก spongy จะเรียงตัวเป็นแถวเดียวจากด้านบนลงมาด้านล่างทำให้เกิดช่องอากาศขนาดใหญ่และมากเรียงตัวเป็นแถวเดียวอยู่ติด ๆ กัน ในเซลล์นี้จะมีเซลล์ให้น้ำยางและ vascular bundle ขนาดเล็กกระจายอยู่ vascular bundle ขนาดใหญ่จะอยู่ตรงบริเวณเส้นใบและเป็นแบบ collateral ประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube, companion cell บริเวณเส้นใบนี้จะมี vascular bundle ขนาดเล็กเรียงอยู่เป็นระยะและอยู่ใกล้กับ palisade ชั้นนอกสุด spongy ที่ติดกับ lower epidermis จะมี น้ำยางสะสมอยู่ในเซลล์ด้วย lower epidermis มีขนาดไม่เท่ากัน บริเวณที่ตัวใบจะมีขนาดเล็กกว่าที่เส้นใบ ไม่มีขนและ guard cell เลย

ก้านใบ รูปร่างเกือบกลม epidermis มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex ประกอบด้วย sclerenchyma 2-3 ชั้นเซลล์ ซึ่งชั้นนอกสุดเป็นชั้นที่สะสมน้ำยาง ชั้นเซลล์ที่อยู่ถัดออกมาเป็น parenchyma stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle ชนิด collatoral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 4 ช่องเรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้าน มีช่องอากาศขนาดรองลงมาอีก 4 ช่อง ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กมีจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วไป vascular bundle ที่กระจายอยู่ระหว่างช่องอากาศต่างๆ มีขนาดใหญ่ ส่วนที่อยู่ระหว่าง cortex กับช่องอากาศมีขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma,vessel,phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell พบน้ำยางสะสมอยู่ในบางเซลล์บริเวณ vascular tissue ด้วย

ก้านดอก รูปร่างเกือบกลม epidermis cell มีขนาดเล็กเรียงตัวเพียงชั้นเซลล์เดียว cortex ประกอบด้วย sclerenchyma cell 2-3 ชั้นเซลล์ ซึ่งชั้นบนสุดจะสะสมสะสมน้ำยาง ถัดเข้ามามี parenchyma ขนาดใหญ่ stele เป็นแบบ atactostele มี vascular bundle แบบ collatoral มีช่องอากาศขนาดใหญ่ 7-8 ช่องเรียงเป็นวงรอบช่องอากาศกลางก้านขนาดเล็ก 1 ช่อง ระหว่างช่องอากาศขนาดใหญ่นี้ทางด้านบนจะมีช่องอากาศขนาดกลางกระจายอยู่เป็นคู่ ส่วนช่องอากาศขนาดเล็กกระจายอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั่วไปจำนวนมาก vascular bundle ที่อยู่ระหว่างช่องอากาศมีขนาดใหญ่และที่อยู่ระหว่าง cortex กับช่องอากาศขนาดเล็ก vascular bundle ประกอบด้วย xylem parenchyma, vessel, phloem parenchyma, sieve tube และ companion cell นอกจากนี้พบน้ำยางสะสมอยู่ในบางส่วนของ vascular bundle ด้วย (รุ่งทิวา ธนำธาตุ. 2543)

2. การสูญเสียคุณภาพของบัวตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว

การสูญเสียคุณภาพเร็ว และอายุการปักแจกันสั้นเป็นปัญหาของบัวตัดดอก อาการที่ปรากฏ คือ จะมีจุดเล็กๆเกิดขึ้นที่กลีบดอกแล้วเพิ่มปริมาณมากขึ้นที่บริเวณกลีบดอกจนสูญเสียคุณภาพ ในขณะเดียวกันสีของกลีบดอกจะจางไปพร้อมกันด้วย จากนั้นกลีบดอกก็จะร่วงภายใน 2-3 วัน

การเกิดจุดสีดำที่กลีบดอกบัวนี้น่าจะมาจากการเกิด oxidation ขึ้นกับน้ำยางที่เนื้อเยื่อของกลีบดอก น้ำยางนี้พบมากบริเวณ phloem เมื่อส่วนน้ำยางเกิดรอยช้ำหรือบาดแผล น้ำยางก็จะไหลออกมาถูกกับอากาศ จะมีสีคล้ำ และเหนียวติดกันเป็นสาย ขบวนการที่ส่งเสริม oxidation นี้คือการเกิดบาดแผล ความร้อน ความมืด และการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว (จารีย์ หอยทอง. 2519)

ในพืชโดยทั่วไปการช้ำ และการเป็นแผลหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการขนส่ง จะมีผลทำให้อายุการปักแจกันสั้น และกลีบดอกซีดจางเร็ว (Hyodo. 1991) นอกจากนี้การสูญเสียน้ำจะชักนำให้พืชผลิต ethylene เพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะไม้ตัดดอก (Suisuwan and Pichayanon. 2002)

3. แนวทางในการลดการสูญเสียบัวตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว

ได้มีรายงานการทดลองเพื่อลดการสูญเสียของบัวตัดดอกหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า การตัดดอกด้วยมีดที่คมและสะอาด (เพื่อลดการช้ำ) การแช่ก้านดอกไม้ในน้ำทันทีหลังการเก็บเกี่ยว (เพื่อลดการขาดน้ำ) การลำเลียงดอกไม้ด้วยถังพลาสติกที่บรรจุน้ำ (เพื่อลดการขาดน้ำ) การหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายในระหว่างการขนส่ง (เพื่อลดการช้ำ) การหุ้มรอยตัดที่ปลายก้านดอกด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (เพื่อลดการขาดน้ำ) ช่วยให้ดอกบัวลดการผลิต ethylene ลงคือเฉลี่ย 47.7 nl./g./hr. ในขณะวิธีการของชาวสวนผลิต ethylene ถึง 107.9 nl./g./hr. นอกจากนี้วิธีการที่ลดการช้ำและการขาดน้ำยังส่งผลให้อายุการปักแจกัน เฉลี่ย 5.0 วัน ในขณะที่วิธีการชาวสวนเฉลี่ย 3.3 วัน (Suisuwan and Pichayanon. 2002)

นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวแล้ว การส่งออกยังมีขั้นตอนที่จะส่งเสริมให้มีการผลิต ethylene เพิ่มขึ้นได้อีก เช่น การปฏิบัติงานในขั้นตอนบรรจุหีบห่อ วิธีการบรรจุหีบห่อเป็นต้น ซึ่งวิธีการที่จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวก็คือพยายามลดการช้ำให้มากขึ้น ลดอัตราการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผลผลิต และการควบคุมปัจจัยภายนอกทุกอย่างเท่าที่ทำได้ ที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิ และความชื้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2544)

วิธีการลดอัตราการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่มีรายงานไว้ ได้แก่ การใช้ความเย็นในขั้นตอนต่างๆ ของการปฏิบัติงาน เช่น การลดอุณหภูมิ การใช้สารดูดซับ ethylene หรือ การใช้ความเย็นที่เหมาะสมในระหว่างการขนส่ง (Nowak and Rudnicki, 1990)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บเกี่ยว ได้แก่ มีด โฟมตาข่าย สำลี ถังน้ำ กล่องโฟม ถุงพลาสติก เทปกาว

1.3 อุปกรณ์สำหรับลอยดอก ได้แก่ อ่างน้ำพลาสติก

1.4 อุปกรณ์สำหรับบันทึกผล ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้า, เครื่อง Colorimeter Minolta CR-300 โดยใช้ Hunter's Scale อ่านเป็นค่า L, a และ b, เครื่องวัดหาค่า A_w (Water Activity) เครื่อง Spectrophotometer, เทอร์โมมิเตอร์ , เครื่องคำนวณ, กล้องบันทึกภาพ และเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เครื่อง Growth Chamber, เครื่อง Gas Chromatography, เครื่องปั่นแยกสารละลาย, เครื่อง Rotary Varpolation

2 สถานที่ดำเนินงาน

ทำการทดลองโดยเก็บเกี่ยวดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชจากนาบัวของเกษตรกร มีนบุรี กรุงเทพฯ แล้วนำไปห้องปฏิบัติการ

3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2545-มกราคม 2547

4 วิธีดำเนินงาน

ทำการทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)โดยแบ่งเป็น 3 การทดลองดังนี้

4.1 การทดลองที่ 1 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในภาชนะเก็บเกี่ยวในนาบัว

การวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเหมือนผู้ปลูก (วิธีควบคุม) คือ ใช้มือหักก้านดอกใต้น้ำกำไว้จนเต็มกำมือแล้วหอบด้วยอ้อมแขนจนเต็ม นำไปไว้ข้างนาบัว จากนั้นกำมัดด้วยเชือก ห่อด้วยใบบัว มัดให้แน่นอีกครั้งหนึ่ง

วิธีการที่ 2 เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเหมือน ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์. (2544) คือ ใช้มีดตัดก้านดอกจากต้น บรรจุในถังที่มีน้ำกรอง ถึงโรงเรือนหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่าย จุ่มก้านดอกในน้ำร้อนแล้วหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง

วิธีการที่ 3 เหมือนวิธีการที่ 2 แต่ใช้กล่องโฟมแทนถังในขณะเก็บเกี่ยว

วิธีการที่ 4 เหมือนวิธีการที่ 3 แต่ ก่อนตัดดอกบัวออกจากต้น ทำการหุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่ายก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 5 เหมือนวิธีการที่ 4 แต่ ในกล่องโฟมไม่ต้องใส่น้ำ

วิธีการที่ 2 ถึงวิธีการที่ 5 เก็บเกี่ยวแล้วบรรจุดอกบัวในกล่องโฟม เพื่อขนส่งไปห้องปฏิบัติการ แล้วนำดอกบัวทุกวิธีการไปพับดอกตามความนิยม จุ่มโคนก้านดอกในน้ำร้อน 2-3 วินาที เพื่อกำจัดยางที่อาจมาอุดตันท่อน้ำ แล้วนำดอกบัวไปลอยน้ำเพื่อดูอายุการใช้ประโยชน์ (ลอยดอกบัวในภาชนะที่มีน้ำกรอง)

4.2 การทดลองที่ 2 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดการผลิต Ethylene ของดอกบัวให้มากที่สุด และกำจัด Ethylene ที่ดอกบัวผลิตออกมาให้มากที่สุดโดยวางแผนแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1

วิธีการที่ 2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่บรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกและรองพื้นกล่องด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู จัดเรียงดอกบัวสลับหัวท้าย

วิธีการที่ 3 และ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มเม็ดปูนพลาสเตอร์ที่ดูดซับด่างทับทิมไว้ในกล่องด้วย โดยใช้ 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม

วิธีการที่ 5 และ 6 เหมือนวิธีการที่ 2 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก (น้ำแข็งเกล็ดถุงละ 300 กรัม)

ทุกวิธีการเก็บรักษากล่องบัวไว้ในอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง (เลียนแบบการขนส่งจากนาบัวไปสนามบิน) และเก็บรักษากล่องบัวไว้ในอุณหภูมิประมาณ 7 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง (เลียนแบบการขนส่งจากดอนเมืองไปสิงคโปร์) จากนี้นำออกไปพับดอกแล้วนำไปลอยในภาชนะที่มีน้ำสะอาด

4.3 การทดลองที่ 3 ทดลองลดอุณหภูมิดอกบัวเพื่อชะลอการสูญเสียอาหารสะสม โดยวางแผนแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 2

วิธีการที่ 2-5 ปฏิบัติเหมือนวิธีการที่ 1 แต่ก่อนบรรจุหีบห่อทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิที่ 4, 6, 8 และ 10 °C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมงก่อนเลียนแบบการขนส่ง

5 การบันทึกข้อมูล

5.1 การทดลองที่ 1

5.1.1 บันทึกข้อมูลเริ่มต้นได้แก่ น้ำหนักดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางดอก, ความสูงดอก และเส้นผ่าศูนย์กลางกลีบชูละอองเกสรตัวผู้

5.1.2 บันทึกสีของกลีบดอกก่อนนำดอกลอยน้ำ และวันที่ 5 ของการทดลอง

5.1.3 บันทึกอายุการขายเมื่อดอกมีการเสียหายไม่ว่าในลักษณะใดๆ ทั้งสิ้น

5.1.4 บันทึกอายุการปักแจกันเมื่อจำนวนกลีบดอกเสียหายครบ 5 กลีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.5 บันทึกค่า A_w (Water Activity) ก่อนลอยดอกบัวในน้ำ และวันที่ 5 ของการทดลอง

5.1.6 บันทึกปริมาณความเข้มข้นของ ethylene เป็น ppm และแปลงค่าหน่วยเป็น ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$) ก่อนลอยดอกบัวในน้ำ

5.2 การทดลองที่ 2 บันทึกเหมือนการทดลองที่ 1 และเพิ่มเติมดังนี้

5.2.1 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมทั้งภายนอก และภายในกล่องบรรจุดอกไม้ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสภาพแวดล้อม

5.2.2 บันทึกสภาพของดอกไม้เมื่อเอาออกจากกล่องบรรจุหีบห่อ เช่น ความสด การเหี่ยวเฉา และการร่วง เป็นต้น

5.3 การทดลองที่ 3 บันทึกเหมือนการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2 และเพิ่มเติมดังนี้

5.3.1 บันทึกปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนลอยดอกบัวในน้ำ และวันที่ 5 ของการทดลอง

5.4 การศึกษาข้อมูล

5.4.1 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด นำน้ำหนักสดที่ชั่งได้มาหาเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น-น้ำหนักหลังลอยดอก}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

5.4.2 ลักษณะสีของดอกวัดโดยเครื่อง Colorimeter Minolta CR-300 โดยใช้ Hunter's Scale อ่านเป็นค่า L, a และ b [ค่า L คือ ค่าความสว่าง มีค่า 0 – 100 (จะให้ค่าสีดำจนถึงสีขาว) ค่า a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) จะให้ค่าสีแดง , a (-) จะให้ค่าสีเขียว และค่า b คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) จะให้ค่าสีเหลือง , b (-) จะให้ค่าสีน้ำเงิน] โดยจะวัดหลังพับกลีบดอกแล้ว จะวัดกลีบดอกชั้นในสุด และก้านชูละอองเกสรตัวผู้ โดยจะวัดบริเวณกึ่งกลางของกลีบดอกและก้านชูละอองเกสรตัวผู้ นำค่าตัวเลขที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5.4.3 อายุการปักแจกัน ทำการบันทึกอายุการปักแจกันโดยตั้งหลักเกณฑ์ไว้ว่าเมื่อจำนวนกลีบดอกเสียหายครบ 5 กลีบ (รวมถึงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่มีลักษณะเหมือนกลีบดอกด้วย) ถือว่าหมดอายุการใช้ประโยชน์ (ทั้ง 3 การทดลอง)

5.4.4 บันทึกปริมาณการผลิต ethylene ทำการวัด ethylene โดยนำดอกบัวแต่ละซ้ำ (ซ้ำละ 2 ดอก) มาหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำ สะอาด และหุ้มด้วยกระดาษ ฟอยล์อีกชั้นหนึ่ง จากนั้นบรรจุลงในบีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวน 2 ดอก แล้วปิดปากขวดด้วยแผ่นฟิล์มยืดติดด้วยเทปใส เมื่อครบ 1 ชั่วโมง ดูดอากาศจากโหลแก้วมา 6 ml โดยฉีดใส่หลอดสูญญากาศ (Vacutainer) แล้วนำไปวัด ethylene ด้วยเครื่อง GC แบบชนิด FID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.5 บันทึกปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานินของดอกบัว ตามวิธีการของ Wrolstad (2000) ดังนี้

โดยนำดอกบัวแต่ละซ้ำ (ซ้ำละ 2 ดอก) มาหาปริมาณของ monomeric anthocyanin โดยวิธี pH-differential ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การสกัดแอนโธไซยานินด้วยเมธานอล

1.โฮโมจีไนซ์ตัวอย่างในสภาพผงแห้ง เติมเมธานอล (0.01% HCl methanol) เป็นจำนวน 2 เท่าโดยปริมาตร ตั้งทิ้งไว้นานหนึ่งชั่วโมง

2.กรองด้วยกระดาษกรอง # 1

3.นำกากกลับมาสกัดอีกจนสารสกัดมีสีจาง นำเมธานอลที่สกัดได้มารวมกัน ทิ้งกากตัวอย่างไป

4.เทเมธานอลสกัดใส่ใน boiling flask ระเหยเมธานอลใน rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40 °C ภายใต้สูญญากาศ

5. นำสารสกัดมาปรับปริมาตรด้วยการเติมเมธานอล

6. นำสารสกัดมา centrifuge เพื่อปั่นแยกตะกอน

ตอนที่ 2 การหาปริมาตรโมโนเมอริคแอนโธไซยานินในสารสกัดจากตอนที่ 1

1. เปิดเครื่อง spectrophotometer นานอย่างน้อย 30 นาที ก่อนการใช้งาน

2. เจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยโปแตสเซียมคลอไรด์บัฟเฟอร์ pH1.0 (ให้มีค่า DF ต่าง ๆ เพื่อนำไปวัดค่า absorbance ณ maximum wavelength)

3. นำสารละลายตัวอย่างมา centrifuge เพื่อปั่นแยกตะกอน

4. จากนั้นนำสารละลายตัวอย่างที่มีค่า DF ต่าง ๆ มาวัดค่า absorbance จนค่า absorbance ณ maximum wavelength อยู่ในช่วงเส้นตรงของ spectrophotometer

5. เมื่อได้ค่า DF ที่มีค่า absorbance ณ maximum wavelength อยู่ในช่วงเส้นตรงของ spectrophotometer แล้ว จึงเตรียมสารละลายตัวอย่าง 2 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 เจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยโปแตสเซียมคลอไรด์บัฟเฟอร์ pH1.0 และ

ชุดที่ 2 เจือจางสารละลายตัวอย่างด้วยโซเดียมอะซีเตตบัฟเฟอร์ pH 4.5

ตั้งทิ้งไว้นาน 15 นาที

6. วัดการดูดซับแสงของแต่ละ dilution ที่ $\lambda_{vis\text{-}max}$ และ 700 nm.

7. คำนวณ absorbance ของ diluted sample ดังนี้

$$A = (A_{\lambda_{vis\text{-}max}} - A_{700})_{pH\ 1.0} - (A_{\lambda_{vis\text{-}max}} - A_{700})_{pH\ 4.5}$$

8. คำนวณความเข้มข้นของ monomeric anthocyanin ในตัวอย่างเริ่มต้น

ปริมาณ monomeric anthocyanin pigment (mg/liter) = $(A \times MW \times DF \times 1000) / (\varepsilon \times 1)$

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MW= น้ำหนักโมเลกุล 449.2 (cyanidin-3-glucoside)

DF = dilution factor (สำหรับตัวอย่าง เช่นตัวอย่าง 0.2 มิลลิลิตร เจือจางได้ปริมาตร 3 มิลลิลิตร , DF = 15)

ε = molar absorptivity (26,900)

5.4.6 บันทึกปริมาณ A_w (Water Activity) ในเครื่องวัดรุ่น Thermoconstanter Novasina A_w -Sprint, TH 200) โดยนำชิ้นส่วนของตัวอย่างกลีบดอกบัวมาทำการเจาะให้มีขนาดที่เล็กลง สำหรับการทดลองนี้จะใช้ที่เจาะกระดาษมาทำการเจาะตัวอย่าง โดยนำส่วนของกลีบดอกรอบในจำนวน 3 กลีบ มาพับครึ่งตามแนวยาวของดอก แล้วเจาะบริเวณต่ำกว่าปลายกลีบลงมา 1 เซนติเมตร โดยเจาะ 3 ตำแหน่งแต่ละตำแหน่งจะห่างกัน 1 เซนติเมตร และก้านชูละอองเกสรตัวผู้ จำนวน 3 กลีบโดยเจาะ 3 ตำแหน่งเช่นกัน แต่ไม่ต้องพับกลีบ หลังจากนั้นนำไปทำการวัดหาค่า A_w ตามคำแนะนำของคู่มือเครื่องมือวัด A_w ที่ใช้ดังนี้

1. นำชิ้นส่วนของกลีบดอกมาใส่ตลับพลาสติก (Sample Cup) ให้ได้ปริมาตรประมาณ 80 - 90%

2. นำตลับตัวอย่างมาใส่ไว้ใน Measuring Chamber

3. ปิดฝาให้เรียบร้อย และ Set อุณหภูมิให้ได้ตามที่ต้องการ (โดยทั่วไปอุณหภูมิมาตรฐานที่ใช้ คือ 25 °C)

4. จากนั้นรอจนกระทั่งอ่านอุณหภูมิได้ตามที่ตั้งไว้ และค่าความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ของอากาศที่วัดได้อยู่ในสภาวะที่สมดุลย์ (Equilibrium) กับสารตัวอย่าง ซึ่งสภาวะนี้เรียกว่า Equilibrium Relative Humidity (ERH)

5. คำนวณค่า Water Activity (A_w) ดังนี้

$$A_w = \frac{\%\ ERH}{100}$$

5.4.7 บันทึกลักษณะของดอกอื่นๆ ได้แก่ เส้นผ่าศูนย์กลางก้าน, เส้นผ่าศูนย์กลางดอก, ความสูงของดอก, เส้นผ่าศูนย์กลางกลีบชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อพับดอกแล้ว โดยใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์วัด

6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1 การทดลองที่ 1

จากการทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในภาชนะเก็บเกี่ยวในนาบัว ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่ 1 คือ วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), วิธีการที่2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และวิธีการที่ 5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ ผลปรากฏว่า

1.1 ข้อมูลเมื่อเริ่มการทดลอง

1.1.1 ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลลักษณะดอกเมื่อเริ่มทดลอง ผลปรากฏว่าข้อมูลที่ได้บันทึกได้แก่ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวดอก น้ำหนักดอก และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก1-ก4 และตารางที่ 1)

1.2 ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังการขนส่ง)

1.2.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง

จากการบันทึกน้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งในระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก5 และตารางที่ 2)

1.2.2 ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกค่า L (ความสว่าง) ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ) มีค่า L มากที่สุด คือ 75.91 (ตารางที่ 2) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกวิธีการ (ตารางที่ ก6)

สำหรับค่า a+(สีชมพู) ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (วิธีการของชาวสวน) มีค่า a+(สีชมพู) มากที่สุดคือ 17.28 (ตารางที่ 2) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก7) กับวิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 2 (ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และใช้ถังบรรจุน้ำ ตามลำดับ) แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 5 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และหุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้โฟมไม่บรรจุน้ำ ตามลำดับ) ซึ่งวิธีการที่ 5 มีค่า a+(สีชมพู) น้อยที่สุดคือ 13.933

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวของดอก น้ำหนักดอกสด และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ เมื่อเริ่มการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

วิธีการที่[1/]	ลักษณะของดอก			
	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซ.ม.)	ความยาวของดอก (ซ.ม.)	น้ำหนักดอกสด (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (ซ.ม.)
1. วิธีการของชาวสวน	5.32	6.98	35.86	5.07
2. ถัง+น้ำ	6.77	7.20	36.90	5.00
3. โฟม+น้ำ	5.49	7.39	42.05	5.22
4. หุ้มดอก+โฟม+น้ำ	5.41	7.36	40.21	5.06
5.หุ้มดอก+โฟม	5.10	6.91	33.93	4.88
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	18.14	2.80	9.48	4.77

[1/] = วิธีการที่ 1 คือวิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), วิธีการที่2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวและใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และวิธีการที่ 5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแต่กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

วิธีการที่[1/]	ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังการขนส่ง)				
	น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	a (+)	ค่า A_w	ความเข้มข้นของ ethylene ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)
1. วิธีการของชาวสวน	30.48	73.13b[2/]	17.28 a[2/]	0.9703 b[2/]	106.75
2. ถัง+น้ำ	22.84	74.06b	15.73 abc	0.9757 a	60.22
3. โฟม+น้ำ	24.97	73.58b	16.26 ab	0.9767 a	107.02
4. หุ้มดอก+โฟม+น้ำ	20.72	74.18b	14.72 bc	0.9783 a	57.75
5.หุ้มดอก+โฟม	26.22	75.91a	13.93 c	0.9757 a	168.85
F-test	ns	**	*	*	ns
CV (%)	25.00	0.97	6.94	0.27	51.70

[1/] = วิธีการที่ 1 คือวิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), วิธีการที่2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และวิธีการที่ 5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช)

จากการบันทึกค่า A_w ก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ) มีค่า A_w ก่อนปักแจกัน มากที่สุด คือ 0.9783 (ตารางที่ 2) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ ก8) กับวิธีการที่ 1 (วิธีการของชาวสวน) ซึ่งมีค่า A_w เพียง 0.9703 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

1.2.4 ปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก9 และตารางที่ 2) อย่างไรก็ตามดอกบัวในวิธีการที่ 4 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ) ให้ปริมาณการผลิต ethylene น้อยที่สุด คือ 57.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ ในขณะที่วิธีการควบคุม ผลิต ethylene ถึง 106.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$

1.3 ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน

1.3.1 จากการบันทึกข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)]พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก10-12 และตารางที่ 3)

1.3.2 ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช)

จากการบันทึกค่า A_w วันที่ 5 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก13) และเมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญ พบว่าวิธีการที่ 4 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ) มีค่า A_w วันที่ 5 ของการปักแจกันมากที่สุด คือ 0.9517 (ตารางที่ 3) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการของชาวสวน) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

1.3.3 พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้

จากการบันทึกพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำ ผลปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก14) และเมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญ พบว่าวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) มีพื้นที่เสียหายของก้านชูละอองเกสรตัวผู้มากที่สุดคือ 0.82 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 3) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 3) โดยวิธีการที่ 4 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ) มีพื้นที่เสียหายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.47 ตารางเซนติเมตร

1.3.4 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก15) และเมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญ พบว่าวิธีการที่ 4 (หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ) มีอายุการปักแจกันมากที่สุดคือ 5.93 วัน (ตารางที่ 7) โดยมีความแตกต่างทางสถิติในระดับนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ ก15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน					
	การขยายตัวเพิ่มของ วงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	ค่าสีชมพูของกลีบดอก a (+)	ค่า A_w	พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (ตร.ซ.ม.)	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. วิธีการของชาวสวน	4.66	77.26	12.98	0.9100b[2/]	0.82a[2/]	4.10b[2/]
2. ถัง+น้ำ	5.87	75.89	14.51	0.9500a	0.48c	4.43b
3. โฟม+น้ำ	4.70	77.91	12.67	0.9503a	0.51c	4.50b
4. หุ้มดอก+โฟม+น้ำ	6.70	76.89	13.13	0.9517a	0.47c	5.93a
5.หุ้มดอก+โฟม	4.88	77.58	12.74	0.9360a	0.75b	4.37b
F-test	ns	ns	ns	**	**	**
CV (%)	25.49	1.04	6.81	1.00	5.38	6.64

[1/] = วิธีการที่ 1 คือวิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), วิธีการที่2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, วิธีการที่ 4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และวิธีการที่ 5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

54533

2. การทดลองที่ 2

จากการทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดการผลิต ethylene ของดอกบัวให้มากที่สุด และกำจัด ethylene ที่ดอกบัวผลิตออกมาให้มากที่สุด ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช *(Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยทุกวิธีการเก็บเกี่ยวและลำเลียงในนาบัวด้วยวิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายแล้วจึงตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาด จากนั้นใส่ดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองลำเลียงไปยังโรงเรือน แล้วจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน หุ้มด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง ห่อด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่งแล้วเปรียบเทียบวิธีการบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก คือวิธีการที่ 1 รองพื้นกล่องและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, วิธีการที่2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, วิธีการที่ 3 และ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, วิธีการที่ 5 และ 6 เหมือนวิธีการที่ 1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก แล้วจำลองการขนส่งด้วยการเก็บรักษาในอุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง และ 7 °C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

2.1 ข้อมูลเมื่อเริ่มการทดลอง

2.1.1 ลักษณะของดอกเมื่อเริ่มทดลอง

จากการบันทึกลักษณะดอกเมื่อเริ่มทดลอง ผลปรากฏว่าข้อมูลที่ได้บันทึก ได้แก่ เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวดอก น้ำหนักดอก และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก16-ก19 และตารางที่ 4)

2.2 ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังการขนส่ง)

2.2.1 จากการบันทึกลักษณะก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่าข้อมูลที่ได้บันทึก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ก่อนปักแจกัน และค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) ในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก20-ก23 และตารางที่ 5) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 6 (บรรจุน้ำแข็ง 4 ถุงในกล่อง) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกลดลงน้อยที่สุดและมีค่า A_w มากที่สุด

2.2.2 ปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก24 และตารางที่ 5) วิธีการที่ 6 (ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกและมีน้ำแข็งเกล็ด 4 ถุงบรรจุในกล่อง) ผลิต ethylene น้อยที่สุด เพียง 74.10 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ ในขณะที่วิธีการที่ 1 (ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู) ผลิต ethylene มากที่สุดถึง 111.81 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความยาวของดอก น้ำหนักดอกสด และเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ เมื่อเริ่มการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

วิธีการที่[1/]	ลักษณะของดอก			
	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซ.ม.)	ความยาวของดอก (ซ.ม.)	น้ำหนักดอกสด (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (ซ.ม.)
1. ฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู	5.96	7.96	42.05	5.53
2. ฟิล์มพลาสติกเจาะรู	5.94	8.02	40.39	5.32
3. 2+สารดูดซับC_3H_4 50g/1kg	5.96	7.87	40.14	5.29
4. 2+สารดูดซับC_3H_4 100g/1kg	5.73	7.59	37.17	5.10
5.1+น้ำแข็ง 2 ถุง	5.66	7.62	36.65	5.05
6 1+น้ำแข็ง 4 ถุง	6.11	8.07	42.27	5.44
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.20	2.63	6.18	4.32

[1/] = วิธีการที่ 1 คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, วิธีการที่2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, วิธีการที่ 3 และ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, วิธีการที่ 5 และ 6 เหมือนวิธีการที่ 1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

วิธีการที่[1/]	ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังการขนส่ง)				
	น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	a (+)	ค่า A_w	ความเข้มข้นของ ethylene ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)
1. ฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู	26.78	74.02	11.88	0.9807	111.81
2. ฟิล์มพลาสติกเจาะรู	31.96	73.91	11.75	0.9827	98.72
3. 2+สารดูดซับC_3H_4 50g/1kg	31.88	75.52	12.46	0.9890	105.30
4. 2+สารดูดซับC_3H_4 100g/1kg	32.22	72.91	12.07	0.9937	82.86
5.1+น้ำแข็ง 2 ถุง	29.17	75.66	9.87	0.9953	76.31
6 1+น้ำแข็ง 4 ถุง	24.31	73.45	9.95	0.9957	74.10
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	17.11	4.66	32.66	1.21	22.45

[1/] = วิธีการที่ 1 คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, วิธีการที่2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, วิธีการที่ 3 และ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, วิธีการที่ 5 และ 6 เหมือนวิธีการที่ 1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก

2.3 ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน

2.3.1 จากการบันทึกข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] และ ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก25-ก28 และตารางที่ 6)

2.3.2 พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้

จากการบันทึกพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) มีพื้นที่เสียหายของก้านชูละอองเกสรตัวผู้มากที่สุดคือ 0.52 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 6) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับนัยสำคัญ (ตารางที่ 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับทุกวิธีการ (ตารางที่ 6) โดยวิธีการที่ 6 (บรรจุน้ำแข็งเกล็ด 4 ถุง) มีพื้นที่เสียหายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.46 ตารางเซนติเมตร

2.3.3 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (บรรจุน้ำแข็งเกล็ด 4 ถุง) มีอายุการปักแจกันมากที่สุดคือ 5.50 วัน (ตารางที่ 6) โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติในระดับนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ ก30)

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช *(Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน					
	การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	ค่าสีชมพูของกลีบดอก a (+)	ค่า A_w	พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (ตร.ซ.ม.)	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. ฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู	7.57	78.13	9.75	0.9787	0.52 a[2/]	4.60
2. ฟิล์มพลาสติกเจาะรู	5.33	76.95	9.19	0.9737	0.48 b	5.30
3. 2+สารดูดซับC_3H_4 50g/1kg	8.59	79.17	8.50	0.9853	0.48 b	4.83
4. 2+สารดูดซับ $C_3H_4$100g/1kg	6.36	76.98	10.18	0.9863	0.47 b	4.80
5.1+น้ำแข็ง 2 ถุง	6.29	78.56	8.65	0.9877	0.47 b	5.07
6 1+น้ำแข็ง 4 ถุง	6.60	76.68	10.22	0.9893	0.46 b	5.50
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	20.82	3.06	26.40	1.21	3.80	7.96

1/ วิธีการที่ 1 คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, วิธีการที่2 เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู, วิธีการที่ 3 และ 4 เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ ethylene 50 กรัม และ 100 กรัม ต่อน้ำหนักดอก 1 กิโลกรัม ตามลำดับ, วิธีการที่ 5 และ 6 เหมือนวิธีการที่ 1 และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด 5x7 นิ้ว 2 ถุง และ 4 ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก

2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลองที่ 3

จากการทดลองลดอุณหภูมิดอกบัวก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งระยะไกลของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช *(Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยทุกวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติด้วยวิธีที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 คือหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายแล้วจึงตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาด จากนั้นใส่ดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองลำเลียงไปยังโรงเรือน แล้วจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน หุ้มด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง ห่อด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่งแล้วบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกนำไปลดอุณหภูมิในระดับต่างๆ กัน คือ วิธีการที่ 1 ไม่ลดอุณหภูมิ, วิธีการที่ 2 – 5 ก่อนการบรรจุหีบห่อทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ จากนั้นบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งระยะไกลตามวิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 แล้วเก็บรักษากล่องไว้ในอุณหภูมิ 25 °C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนเป็นอุณหภูมิ 7 °C อีก 1 ชั่วโมง (จำลองอุณหภูมิและระยะเวลาของการขนส่ง) ผลปรากฏว่า

3.1 ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังจากผ่านการจำลองอุณหภูมิและระยะเวลาการขนส่ง)

3.1.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลง พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก31 และตารางที่ 7)

3.1.2 ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกค่า L (ความสว่าง) พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก32 และตารางที่ 4.7)

สำหรับค่า a+(สีชมพู) ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 5 (10°C) มีค่า a+(สีชมพู) มากที่สุด คือ 25.62 (ตารางที่ 7) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก33) กับวิธีการที่ 1 และ 4 (วิธีการควบคุม และ 8 °C ตามลำดับ) แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และ 3 (4°C และ 6°C ตามลำดับ) ซึ่งวิธีการที่ 3 มีค่า a+(สีชมพู) น้อยที่สุดคือ 18.33

3.1.3 ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช)

จากการบันทึกค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก34 และตารางที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง ค่าสีชมพูของกลีบดอก[L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) ปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน และความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช *(Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

วิธีการที่[1/]	ข้อมูลของดอกก่อนปักแจกัน (หลังการขนส่ง)					
	น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่ง (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	a (+)	ค่า A_w	ปริมาณโมโนเมอริคแอนโธไซยานิน (mg/l)	ความเข้มข้นของ ethylene ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)
1. วิธีควบคุม	8.85	61.09	23.31 a[2/]	0.9897	75.38 a[2/]	121.37
2. 4 °C	6.59	58.27	18.54 b	0.9817	57.88 c	96.53
3. 6 °C	6.79	64.40	18.38 b	0.9923	42.38 d	83.48
4. 8 °C	7.61	68.09	22.80ab	0.9940	65.89 b	60.51
5. 10 °C	6.88	62.50	25.62 a	0.9933	33.75 e	95.09
F-test	ns	ns	*	ns	**	ns
CV (%)	29.92	9.65	12.75	0.70	1.11	48.39

[1/] = วิธีการที่ 1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนบรรจุหีบห่อ, วิธีการที่ 2 – 5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

3.1.4 ปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน

จากการบันทึกปริมาณโมโนเมอริคแอนโธไซยานินก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก35) และเมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญพบว่าวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) มีปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานินมากที่สุด คือ 75.38 mg/l (ตารางที่ 7) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับนัยสำคัญกับทุกวิธีการ

3.1.5 ปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน

จากการบันทึกปริมาณความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก36 และตารางที่ 4.7) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 4 (8°C) ผลิต ethylene น้อยที่สุดเพียง 60.51 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ ในขณะที่วิธีการที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิผลิต ethylene ถึง 121.37 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน

3.2.1 จากการบันทึกข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)]พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก36-38 และตารางที่ 4.8)

3.2.2 ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช)

จากการบันทึกค่า A_w วันที่ 5 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก39) เมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญพบว่า วิธีการที่ 5(10°C) มีค่า A_w วันที่ 5 ของการปักแจกันมากที่สุด คือ 0.9863 (ตารางที่ 9) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3, 1 และ 2 (6°C, วิธีการควบคุม และ 4°C) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 4 (8°C)

3.2.3 ปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน

จากการบันทึกปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานินวันที่ 5 ของการปักแจกันผลปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ ก40) และเมื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญพบว่าวิธีการที่ 5 (10 °C) มีปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานินมากที่สุด คือ 84.45 mg/l (ตารางที่ 8) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ

3.2.4 พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้

จากการบันทึกพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำ ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (4°C) มีพื้นที่เสียหายของก้านชูละอองเกสรตัวผู้มากที่สุดคือ 0.66 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 8) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับนัยสำคัญ (ตารางที่ ก41) กับวิธีการที่ 4 และ 5 (8 °C และ10 °C ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ โดยวิธีการที่ 5 (10 °C) มีพื้นที่เสียหายน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.38 ตารางเซนติเมตร

3.4 อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกอายุการปักแจกัน ผลปรากฏว่า พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ก47 และตารางที่ 9) อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 5 (10 °C) มีอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 4.43 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ค่าสีชมพูของกลีบดอก [L และ a(+)] ค่า A_w (ปริมาณน้ำอิสระภายในพืช) พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ และอายุการปักแจกัน เมื่อปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

วิธีการ[1/]	ข้อมูลของดอกเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน						
	การขยายตัวเพิ่มของ วงก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (%)	ค่าสีชมพูของกลีบดอก L	a (+)	ค่า A_w	ปริมาณโมโนเมอริคแอนโธไซยานิน (mg/l)	พื้นที่รอยตำหนิสีดำที่ก้านชูละอองเกสรตัวผู้ (ตร.ซ.ม.)	อายุการปักแจกัน (วัน)
1. วิธีควบคุม	3.33	65.56	21.61	0.9800 c [2/]	76.24 c [2/]	0.55 ab [2/]	2.87
2. 4 °C	2.83	63.23	21.60	0.9790 c	58.56 d	0.66 a	2.63
3. 6 °C	3.66	68.15	25.89	0.9837 b	52.71 e	0.51 abc	2.67
4. 8 °C	3.44	68.55	24.96	0.9853 ab	83.63 b	0.50 bc	3.20
5. 10 °C	4.45	69.31	24.15	0.9863 a	84.45 a	0.38 c	4.43
F-test	ns	ns	ns	**	**	*	ns
CV (%)	29.16	4.93	8.17	0.13	0.56	14.99	28.17

[1/] = วิธีการที่ 1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนบรรจุหีบห่อ, วิธีการที่ 2 – 5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotแต่ละการทดลองมีผลดังต่อไปนี้

การทดลองที่1

การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในภาชนะเก็บเกี่ยวในนาบัว ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotผลปรากฏว่า วิธีการที่ 4 หุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนเก็บเกี่ยวแล้วแช่ก้านดอกในกล่องโฟมบรรจุน้ำทันทีมีผลให้อายุการใช้ประโยชน์ดีที่สุดเฉลี่ย 5.93 วัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ สาเหตุคงเนื่องมาจากวิธีการนี้ได้ป้องกันการช้ำ และการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้น้ำหนักลดลงน้อยที่สุด และปริมาณการผลิต ethylene น้อยที่สุด (ตารางที่ 2 และภาพที่ 1) ซึ่งตรงกับที่ Suisuwan and Pichayanon (2002) กล่าวไว้ว่าการลดการช้ำ และการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว ช่วยให้ดอกบัวผลิต ethylene น้อยลง ส่งผลให้ยืดอายุการใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น (ภาพที่ 2)

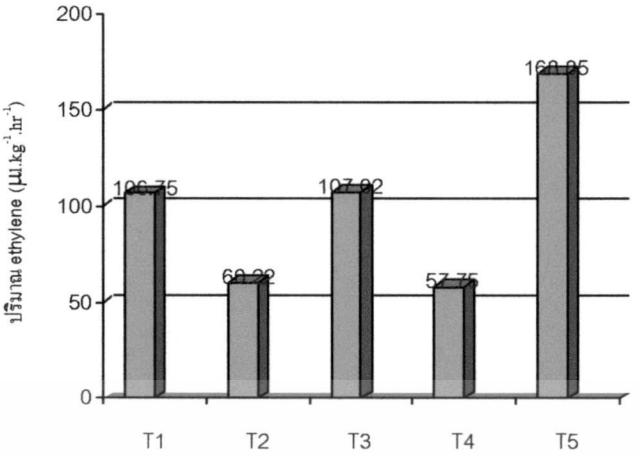
นอกจากนี้เมื่อปักแจกันโดยการพับกลีบและลอยดอกบัวในอ่าง พบว่าวิธีการที่ 4 นี้ยังทำให้ดอกบัวขยายตัวได้มากที่สุด รักษาค่าสีชมพูไว้ได้ดีที่สุด (ตารางที่ 3) ซึ่งสาเหตุคงเนื่องจากความสมบูรณ์ของดอกที่มีน้ำอยู่มากที่สุด ทำให้ดอกบัวเจริญเติบโตได้เพิ่มมากขึ้น และการผลิต ethylene น้อย มีผลทำให้สีกลีบดอกจางน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ เพราะ ethylene เป็นสาเหตุหนึ่งของการสูญเสียคุณภาพของดอกไม้ ทำให้ดอกไม้สีจางลง (Nowak and Rudnicki, 1990)

สิ่งที่น่าสนใจสำหรับการทดลองครั้งนี้คือ สาเหตุความเสียหายของกลีบดอกซึ่งเป็นส่วนก้านชูละอองเกสรตัวผู้ ซึ่งมีลักษณะค่อยๆแห้งจากปลายกลีบดอก วิธีการที่ 4 จะเกิดอาการนี้น้อยที่สุด ช้าที่สุดจึงน่าสนใจว่าเกี่ยวข้องกับการขาดน้ำหรือไม่

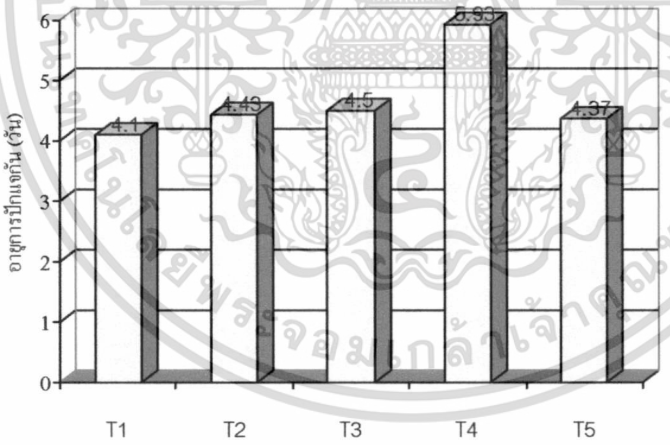
การทดลองที่ 2

การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อลดการผลิต ethylene ของดอกบัวให้มากที่สุด และกำจัด ethylene ที่ดอกบัวผลิตออกมาให้มากที่สุด ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotผลปรากฏว่าวิธีการที่ 6 ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือหุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวและแช่ก้านดอกในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำทันที จากนั้นจุ่มก้านดอกในน้ำร้อนแล้วหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำ แล้วทำการบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยรองพื้นกล่องและหุ้มดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู ภายในแผ่นฟิล์มพลาสติกบรรจุถุงน้ำแข็งเกล็ดขนาด 5x7 นิ้ว 4 ถุง จะส่งผลให้อายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 5.50 วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ อย่างไรก็ตามการที่มีอายุการปักแจกันได้นานที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณ ethylene ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotจากการทดลองที่ 1 T1 คือ วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), T2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, T3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, T4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และT5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ



ภาพที่ 2 แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 1
T1 คือ วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า), T2 ใช้ถังบรรจุน้ำ, T3 ใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ, T4 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำ และT5 หุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

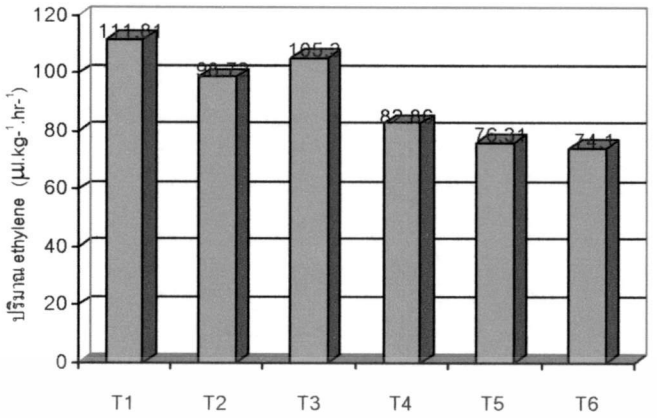
สาเหตุอาจเนื่องมาจากเหตุผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 คือน้ำหนักดอกลดลงน้อยที่สุด ค่า A_w มากที่สุด และความเข้มข้นของ ethylene น้อยที่สุด (ตารางที่ 5 และภาพที่ 3) แต่สาเหตุที่ทำให้น้ำหนักลดลงน้อยที่สุด ค่า A_w มากที่สุด และความเข้มข้นของ ethylene น้อยที่สุด น่าจะมาจากการบรรจุถุงน้ำแข็งเกล็ดไว้ในกล่องบรรจุดอกบัวซึ่งน้ำแข็งที่ใช้นี้ นอกจากให้ความเย็นต่ำที่เหมาะสมแล้วยังให้ความชื้นสูงด้วย ดังนั้นเมื่อมีความเย็นและความชื้นสัมพัทธ์สูง (ตารางที่ 9) ดอกไม้ก็จะคายน้ำน้อยลง (จริงแท้ ศิริพานิช, 2543)

นอกจากนี้วิธีการที่ 4 ยังผลิต ethylene น้อยที่สุดก็คงจะสาเหตุที่อุณหภูมิต่ำช่วยลดการผลิต ethylene ลง (Nowak and Rudnicki, 1990)

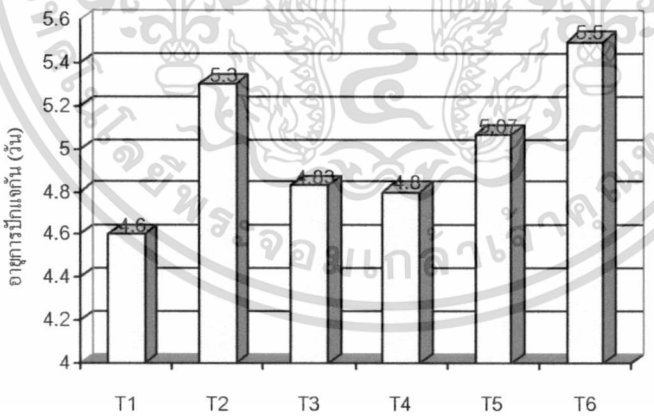
การทดลองที่ 3

จากการทดลองลดอุณหภูมิดอกบัวก่อนการขนส่ง เพื่อชะลอการสูญเสียอาหารสะสม ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยทุกวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติด้วยวิธีที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 คือหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายแล้วจึงตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาด จากนั้นใส่ดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองลำเลียงไปยังโรงเรือน แล้วจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน หุ้มด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง ห่อด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่งแล้วบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกที่รองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, แล้วทำการลดอุณหภูมิ คือ วิธีการที่ 1 ไม่ลดอุณหภูมิ, วิธีการที่ 2 – 5 ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ จากนั้นเก็บรักษากล่องไว้ในอุณหภูมิ 25 °C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนเป็นอุณหภูมิ 7 °C อีก 1 ชั่วโมง (จำลองอุณหภูมิและระยะเวลาของการขนส่ง) ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 5 คือการลดอุณหภูมิที่ 10 °C ให้อายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 4.43 วัน ในขณะที่วิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) เฉลี่ย 2.87 วัน สาเหตุคงเนื่องมาจากการลดอุณหภูมิที่เหมาะสมช่วยรักษาคุณภาพของดอกไม้ได้ดีกว่า ดังจะเห็นได้ว่าน้ำหนักดอกสดลดลงน้อยกว่าวิธีการที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิ (ตารางที่ 7) วิธีการที่ 5 นี้ ดอกยังมีโอกาสบานเพิ่มได้มากที่สุด การขยายตัวของวงก้านชูละอองเกสรมากที่สุด ค่า A_w มากที่สุด พื้นที่เกิดรอยตำหนิก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลให้อายุการปักแจกันดีที่สุด (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

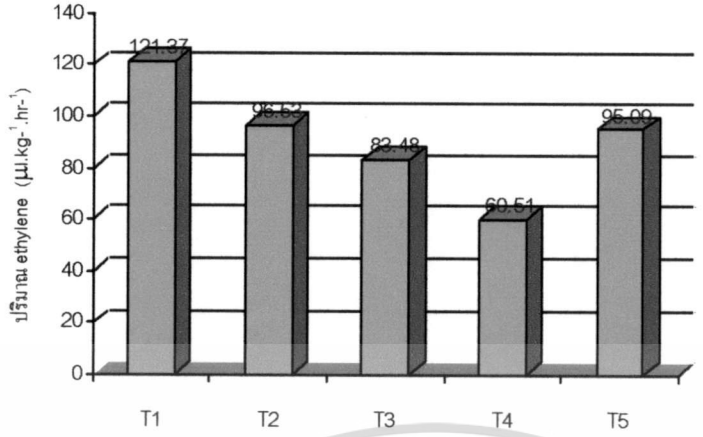


ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ ethylene **ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์** สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot**จากการทดลองที่** 2 T1 **คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู,** T2 **เหมือน** T1 **แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู,** T3 **และ** T4 **เหมือน** T2 **และเพิ่มสารดูดซับ** ethylene 50 **กรัม และ** 100 **กรัม ต่อน้ำหนักดอก** 1 **กิโลกรัม ตามลำดับ,** T 5 **และ** T6 **เหมือน** T1 **และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด** 5x7 **นิ้ว** 2 **ถุง และ** 4 **ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก**

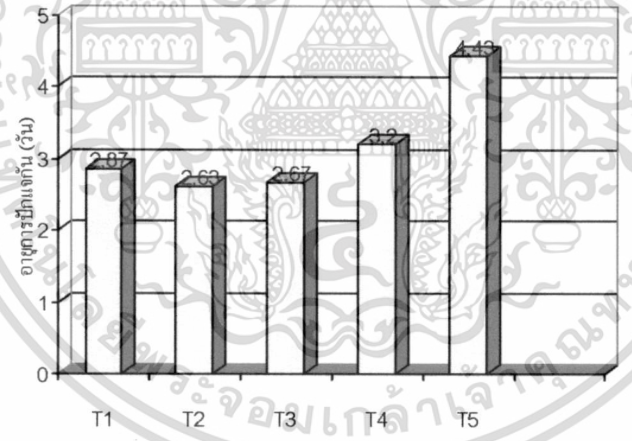


ภาพที่ 4 **แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช** (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot**เมื่อปักแจกันครบ** 5 **วัน จากการทดลองที่** 2 T1 **คือรองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู,** T2 **เหมือน** T1 **แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู,** T3 **และ** T4 **เหมือน** T2 **และเพิ่มสารดูดซับ** ethylene 50 **กรัม และ** 100 **กรัม ต่อน้ำหนักดอก** 1 **กิโลกรัม ตามลำดับ,** T5 **และ** T6 **เหมือน** T1 **และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด** 5x7 **นิ้ว** 2 **ถุง และ** 4 **ถุง ตามลำดับ ลงไปในกล่องกระดาษลูกฟูก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณ ethylene ก่อนการปักแจกัน (หลังการขนส่ง) ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotจากการทดลองที่ 3 T1 คือไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ



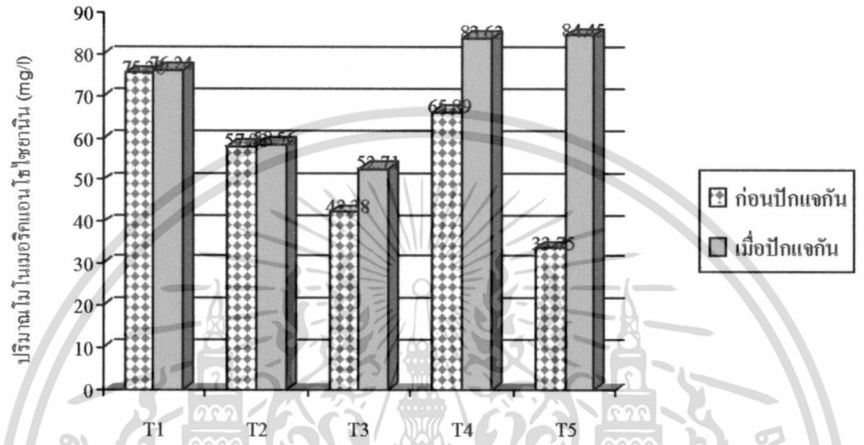
ภาพที่ 6 แสดงอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 3 T1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะทางไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงความเข้มข้นของ ethylene ปรากฏว่าปริมาณความเข้มข้นของการผลิต ethylene (ภาพที่ 5) ในการทดลองครั้งนี้ไม่ได้เป็นตัวชี้เด่นชัดว่า วิธีการที่ผลิต ethylene น้อยที่สุดจะใช้ประโยชน์ได้นานที่สุด แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าวิธีการที่ลดอุณหภูมิทุกวิธีการจะผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ethylene น้อยกว่าวิธีการควบคุม (ตารางที่7) ดังที่ (Nowak and Rudnicki, 1990) รายงานไว้ว่า อุณหภูมิต่ำช่วยลดการผลิต ethylene ของดอกไม้ได้

สำหรับการวัดค่าปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนลอยดอกและเมื่อลอยดอกไปครบ 5 วัน ปรากฏว่าปริมาณเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ แต่ในอัตราที่ไม่เท่ากัน (ภาพที่ 1) โดยวิธีการที่ 5 ซึ่งเป็นวิธีการที่ปักแจกันได้นานที่สุดมีปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานินเพิ่มมากที่สุด (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แสดงปริมาณโมโนเมอริคแอนโธไซยานินของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkotก่อนปักแจกันและเมื่อปักแจกันครบ 5 วัน จากการทดลองที่ 3 T1 คือ ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ, T2 – T5 ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งระยะไกล ทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4,6,8 และ 10°C ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot สรุปได้ว่า

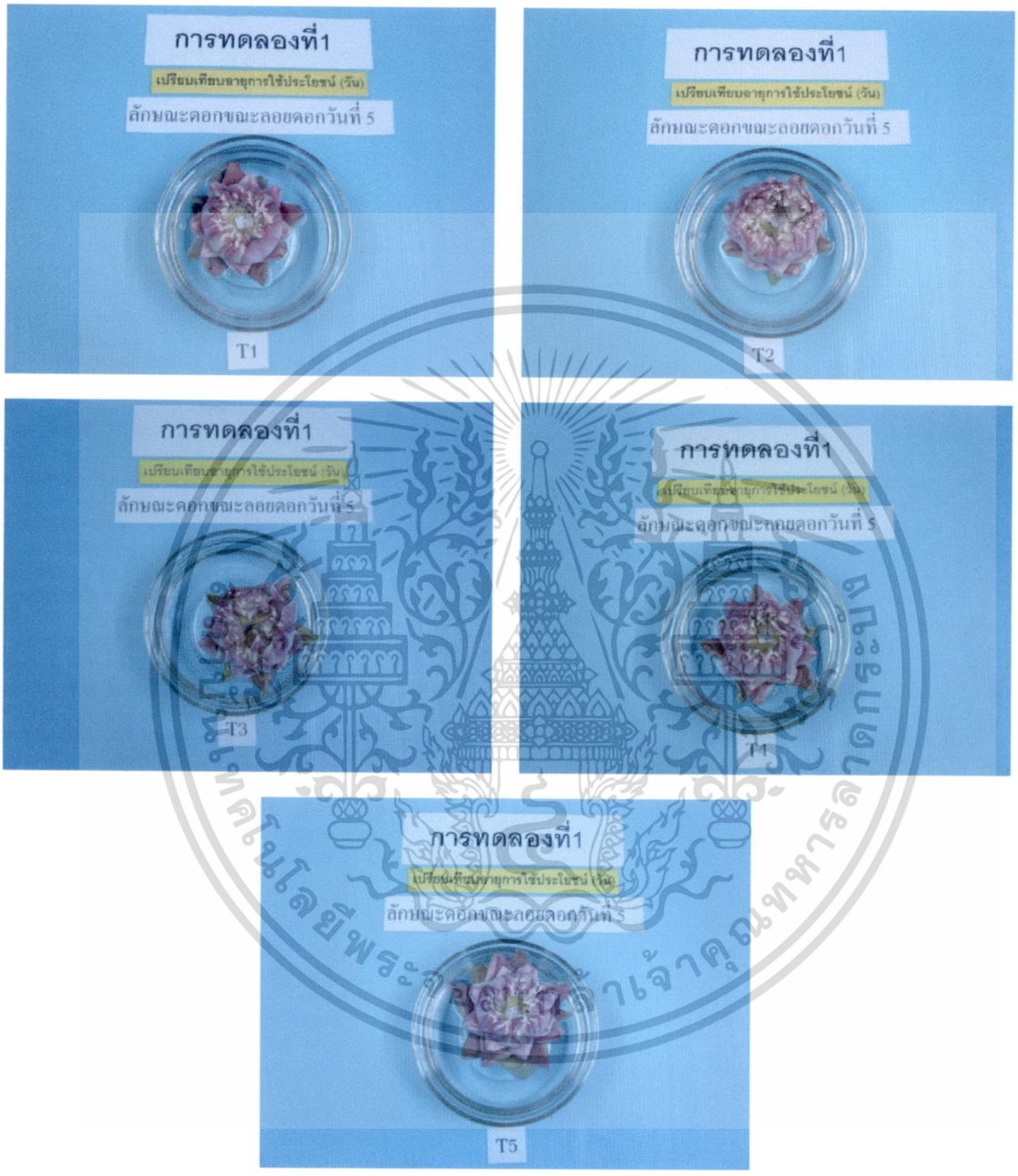
1. จากการทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในภาชนะเก็บเกี่ยวในนาบัว ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot สรุปได้ว่าวิธีการที่4 คือ การหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนเก็บเกี่ยว การใช้มีดตัดก้านดอก แล้วแช่ดอกในถังโฟมที่มีน้ำกรอง จุ่มก้านดอกในน้ำร้อนก่อนหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำ ห่อสำลีด้วยถุงพลาสติก บรรจุในกล่องพลาสติกเปิดฝา ขนส่งระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร ไปห้องปฏิบัติการ พับกลีบดอก ตัดก้านดอกให้เหลือ 1.5 นิ้ว จุ่มก้านดอกในน้ำร้อนแล้วลอยดอกในอ่างน้ำที่มีน้ำกรอง ส่งผลให้ผลิต ethylene น้อยที่สุดเฉลี่ย 57.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และอายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 5.93 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมผลิต ethylene เฉลี่ยถึง 106.75 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และอายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 4.10 วัน

2. การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อลดการผลิต ethylene ของดอกบัวให้มากที่สุด และกำจัด ethylene ที่ดอกบัวผลิตออกมาให้มากที่สุด ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot สรุปได้ว่าวิธีการที่ 6 ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 คือหุ้มดอกก่อนเก็บเกี่ยวและแช่ก้านดอกในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำทันที จากนั้นจุ่มก้านดอกในน้ำร้อนแล้วหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำ แล้วทำการบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูก โดยรองพื้นกล่องและหุ้มดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู ภายในแผ่นฟิล์มพลาสติกบรรจุถุงน้ำแข็งเกล็ดขนาด 5x7 นิ้ว 4 ถุง ผลปรากฏว่าการใช้น้ำแข็งเกล็ด 4 ถุง (1,200 กรัม) ต่อน้ำหนักดอกเฉลี่ยประมาณ 1,200 กรัม (อัตราน้ำหนักน้ำแข็ง : น้ำหนักดอก 1:1) มีผลทำให้ผลิต ethylene น้อยที่สุด เฉลี่ย 74.10 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และอายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 5.50 วัน

3. การทดลองลดอุณหภูมิดอกบัวก่อนการขนส่งเพื่อชะลอการสูญเสียอาหารสะสม ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot โดยทุกวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติด้วยวิธีที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 คือหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายแล้วจึงตัดดอกบัวด้วยมีดที่คมและสะอาด จากนั้นใส่ดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองลำเลียงไปยังโรงเรือน แล้วจุ่มปลายก้านในน้ำร้อน หุ้มด้วยสำลีที่อิ่มตัวด้วยน้ำกรอง ห่อด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่งแล้วบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกที่รองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู, นำไปลดอุณหภูมิคือ วิธีการที่ 1 ไม่ลดอุณหภูมิ, วิธีการที่ 2 – 5 ลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ จากนั้นบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกตามวิธีการที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 2 คือ บรรจุน้ำแข็งเกล็ด 4 ถุง ๆ ละ 300 กรัม (รวม 1,200 กรัม) ในกล่องด้วยแล้วทำการเก็บรักษากล่องไว้ในอุณหภูมิ 25 °C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนเป็นอุณหภูมิ 7 °C อีก 1 ชั่วโมง (จำลองอุณหภูมิและระยะเวลาของการขนส่ง) สรุปได้ว่าวิธีการที่ 5 คือการลดอุณหภูมิที่ 10 °C ช่วยให้คุณภาพดอกดี

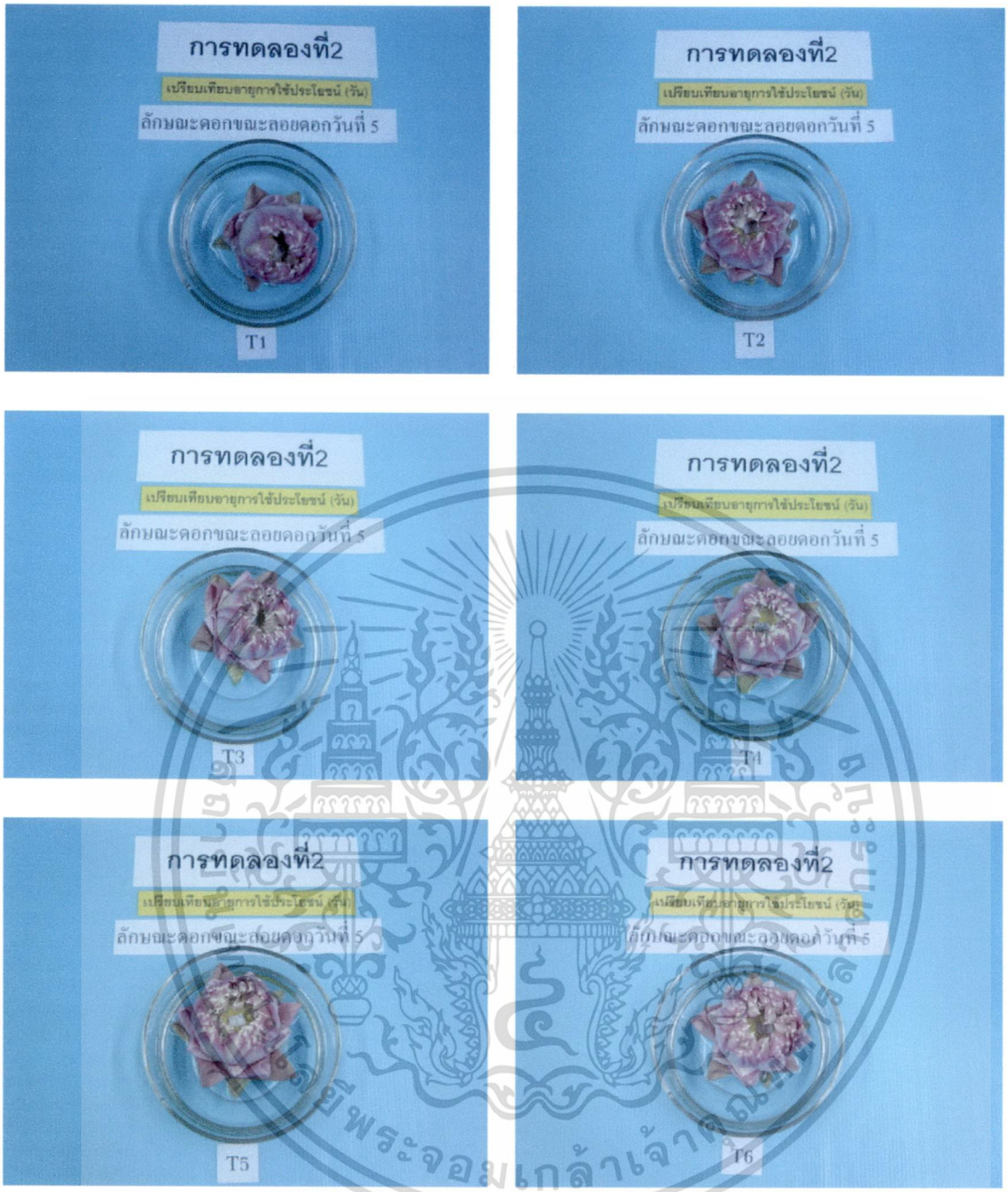
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุด มีผลทำให้การผลิต ethylene น้อยกว่าวิธีที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิ และอายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 4.43 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุม ผลิต ethylene ถึง 121.37 $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ และอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.87 วัน



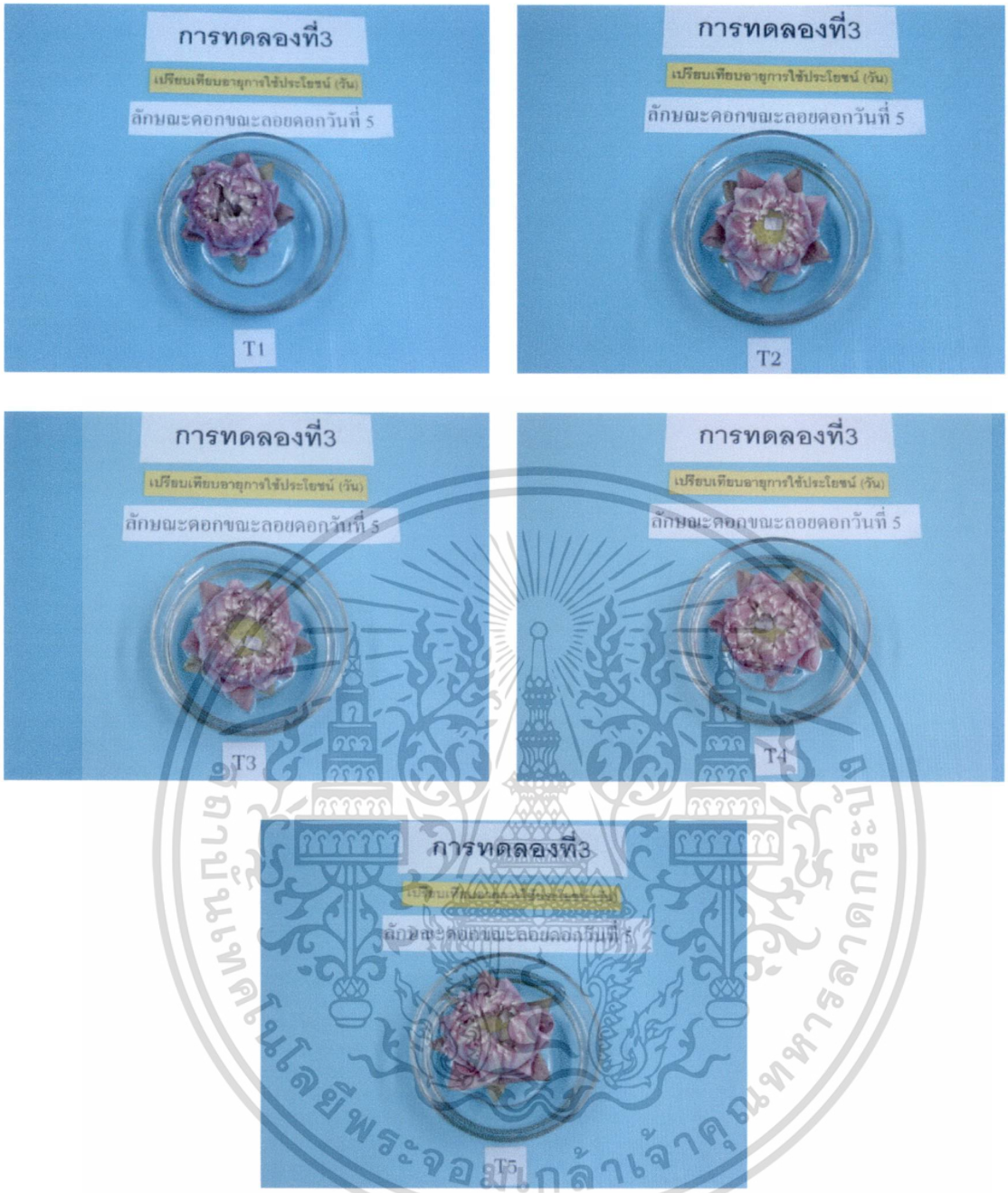
ภาพที่ 8 เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 1 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = วิธีการของชาวสวน (แบกดอกไว้บนบ่า) T2 = ใช้ถังบรรจุน้ำ T3 = กล่องโฟมบรรจุน้ำ , T4 = หุ้มดอกก่อนการเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมบรรจุน้ำและ T5 = หุ้มดอกก่อนการเก็บเกี่ยวแล้วใช้กล่องโฟมไม่บรรจุน้ำ ซึ่งวิธีการที่ 4 มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย 0.47 ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 5.93 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 2 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = **รองพื้นและห่อดอกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู** T2 = **เหมือนวิธีการที่ 1 แต่แผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรู** T3 = **และ** T4 = **เหมือนวิธีการที่ 2 และเพิ่มสารดูดซับ** ethylene 50 **กรัม และ** 100 **กรัมต่อน้ำหนักดอก** 1 **กิโลกรัม ตามลำดับ** T5 = **และ** T6 **เหมือนวิธีการที่** 1 **และบรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงถุงพลาสติกขนาด** 5x7 **นิ้ว** 2 **ถุงและ** 4 **ถุง ตามลำดับ ลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งวิธีการที่** 6 **มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย** 0.46 **ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ** 5.50 **วัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบวิธีการต่างๆ ของการทดลองที่ 3 เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน โดย T1 = ไม่ลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อ T2 - T5 = ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งระยะไกลทำการลดอุณหภูมิดอกบัวในตู้ปรับอุณหภูมิ 4, 6, 8 และ 10 °C ตามลำดับ ซึ่งวิธีการที่ 5 มีคุณภาพดีที่สุด คือ เกิดรอยตำหนิสีดำบนก้านชูละอองเกสรตัวผู้น้อยที่สุด เฉลี่ย 0.38 ตร.ซม. และมีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันดีที่สุด คือ 4.43 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว . 2546 . **บทความน่ารู้** . (Online) . Available : http://www.phtnet.org.

จารีย์ หอยทอง. 2519. **การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2544. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2538. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์. 2544. **การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn).** น. 167. ในรายงานการประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 1. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เทียมใจ คมกฤส. 2541. **กายวิภาคของพฤกษ์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .

นฤมล อุนทริจันทร์ และ พิมลรัตน์ ตันวัฒนเสรี. 2536. **การใช้ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟตก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช.ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2526. **การปฏิบัติภายหลังการตัดดอกไม้.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ปิฏฐะ บุนนาค. 2536. **ไม้ดอกไม้ประดับ.พิมพ์ครั้งที่ 6 .หจก.บรรณกิจเทรดดิ้ง,** กรุงเทพฯ.

ผกานันท์ กลัดภายี และ สุธารัตน์ ประภารัตน์. 2539. **การใช้เทคนิคพิเศษลดน้ำยางที่ก้านดอกบัวหลวงพันธุ์บุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn).** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ไพรัช จันทรไกรโรจน์. 2542. **การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn): 1. วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 36.68 กรัม/กล่อง.** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูมินทร์ หงษ์รัตน์. 2542. **การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn): 2. วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 110.04 กรัม/กล่อง.** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ .

เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. มปป. **บทปฏิบัติการที่ 5 ดัชนีการบริบูรณ์และองค์ประกอบทางเคมี. หน่วยปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐมฯ

รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต . 2535 . **วิศวกรรมแปรรูปอาหาร : การถนอมอาหาร** . ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .

รุ่งทิวา ธนำธาตุ. 2544. **ผลของการดูดสารละลายเคมีต่างๆ ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

วันชาติ สวัสดิ์ธนาคูณ. 2542. **การเปรียบเทียบวัสดุชนิดต่างๆที่ดูดซับสารละลายด่างทับทิมเพื่อใส่ในกล่องหีบห่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn): 3. วัสดุดูดซับสารละลายด่างทับทิม 183.4 กรัม/กล่อง.** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

อรรถพร สว่างแสง และ ปัญญาพล ปานเกษม. 2539. **การใช้ด่างทับทิมในกล่องบรรจุหีบห่อระหว่างการขนส่งดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ (*Nelumbo nucifera* Gaertn).** ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Gardner , F. P. et al. 1985 . **Physiology of Crop Plants** . The Iowa State University , Iowa.

Holley, W.D. 1963. Grow keeping quality into your flowers, pp.9-18. Rogers, M.N. (ed.). **Living Flowers That Last** . University of Missouri Press, Columbia.

Hyodo, H. 1991. Stress/wound ethylene. Pp. 43-64. *In* A.K. Mattoo and J.C. Suttle. (eds) The Plant Hormone Ethylene. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Nowak, J. and R.M. Rudnicki. 1990. Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens, and Potted Plants. Chapman and Hall, London. p. 90.

Suisuwan, C. and K.Pichayanon. 2002. Study on harvest method and postharvest handling of lotus flowers (*Nelumbo nucifera* Gaerth.) Var Sattabongkok. **Thai J.Agric.Sci.** 35(3) : 303 – 308.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wrolstad, R.E. 2000. **Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy**. (Online). Available: http :// www.does

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	5.207	1.302	1.254^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	10.378	1.038			
Total	14	15.585	1.113			

GRAND MEAN = 5.62

CV = 18.14 %

ตารางที่ ก2 วิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.551	0.138	3.425^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.402	0.040			
Total	14	0.953	0.068			

GRAND MEAN = 7.17

CV = 2.80 %

ตารางที่ ก3 วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักดอกสดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	130.339	32.585	2.540^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	128.278	12.828			
Total	14	258.617	18.473			

GRAND MEAN = 37.79

CV = 9.48 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก4 วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อเริ่มต้นการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.182	0.045	0.785^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.579	0.058			
Total	14	0.761	0.054			

GRAND MEAN = 5.05

CV = 4.77 %

ตารางที่ ก5 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการ ทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	163.461	40.865	1.043^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	391.937	39.194			
Total	14	555.398	39.671			

GRAND MEAN = 25.05

CV = 25.00 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก6 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	13.411	3.353	6.460**	3.48	5.99
Ex.Error	10	5.190	0.519			
Total	14	18.602	1.329			

GRAND MEAN = 74.17

CV = 0.97 %

NAME	ID	MEAN	.05
T5		75.91	A
T4		74.18	B
T2		74.06	B
T3		73.58	B
T1		73.13	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก7 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	20.497	5.124	4.379*	3.48	5.99
Ex.Error	10	11.703	1.170			
Total	14	32.200	2.300			

GRAND MEAN = 15.59

CV = 6.94 %

NAME	ID	MEAN	.05
T1		17.28	A
T3		16.26	AB
T2		15.73	ABC
T4		14.72	BC
T5		13.93	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก8 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	3.879*	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.000	0.000			
Total	14	0.000	0.000			

GRAND MEAN = 0.98

CV = 0.27 %

NAME	ID	MEAN	.05
T4		.9783	A
T3		.9767	A
T5		.9757	A
T2		.9757	A
T1		.9703	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก9 วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	24609.327	6152.332	2.297^{NS}	3.48	5.99
Ex.Error	10	26789.252	2678.925			
Total	14	51398.567	3671.326			

GRAND MEAN = 100.116

CV = 51.70 %

ตารางที่ ก10 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9.611	2.403	1.287^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	18.671	1.867			
Total	14	28.282	2.020			

GRAND MEAN = 5.36

CV = 25.49 %

ตารางที่ ก11 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	7.296	1.824	2.834^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	6.437	0.644			
Total	14	13.732	0.981			

GRAND MEAN = 77.10

CV = 1.04 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก12 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	6.797	1.699	2.101^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	8.088	0.809			
Total	14	14.886	1.063			

GRAND MEAN = 13.21

CV = 6.81 %

ตารางที่ ก13 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.004	0.001	10.704^{**}	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.001	0.000			
Total	14	0.005	0.000			

GRAND MEAN = 0.94

CV = 1.00 %

NAME	ID	MEAN	.05
T4		0.9517	A
T3		0.9503	A
T2		0.9500	A
T5		0.936	A
T1		0.9100	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก14 วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.333	0.083	78.436**	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.011	0.001			
Total	14	0.343	0.025			

GRAND MEAN = 0.61

CV = 5.38 %

NAME	ID	MEAN	.05
T1		0.82	A
T5		0.75	B
T3		0.51	C
T2		0.48	C
T4		0.47	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก15 วิเคราะห์ผลทางสถิติอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 1

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	6.293	1.573	16.389**	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.960	0.096			
Total	14	7.253	0.518			

GRAND MEAN = 4.67

CV = 6.64 %

NAME	ID	MEAN	.05
T4		5.93	A
T3		4.50	B
T2		4.43	B
T5		4.37	B
T1		4.10	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางที่ ก16 วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	**F.05**	F.01
Treatment	5	0.421	0.084	1.377ns	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.733	0.061			
Total	17	1.154	0.068			

GRAND MEAN = 5.89

CV = 4.20 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก17 วิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของดอกเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.637	0.127	2.976^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.514	0.043			
Total	17	1.151	0.068			

GRAND MEAN = 7.85

CV = 2.63 %

ตารางที่ ก18 วิเคราะห์ผลทางสถิติน้ำหนักดอกสดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	85.612	17.122	2.873^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	72.420	6.035			
Total	17	158.031	9.296			

GRAND MEAN = 39.78

CV = 6.18 %

ตารางที่ ก19 วิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้เมื่อเริ่มต้นการทดลองของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.525	0.105	2.011^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.627	0.052			
Total	17	1.152	0.068			

GRAND MEAN = 5.29

CV = 4.32 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก20 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการ ทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	160.245	32.049	1.267^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	303.553	25.296			
Total	17	463.798	27.282			

GRAND MEAN = 29.39

CV = 17.11 %

ตารางที่ ก21 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	18.623	3.725	0.311^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	143.554	11.963			
Total	17	162.175	9.540			

GRAND MEAN = 74.24

CV = 4.66 %

ตารางที่ ก22 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	19.056	3.811	0.278^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	164.325	13.694			
Total	17	183.380	10.787			

GRAND MEAN = 11.33

CV = 32.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก23 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.001	0.000	0.891^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.002	0.000			
Total	17	0.002	0.000			

GRAND MEAN = 0.99

CV = 1.21 %

ตารางที่ ก24 วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3788.480	757.696	1.795^{NS}	3.11	5.06
Ex.Error	12	5065.826	422.152			
Total	17	8854.304	520.841			

GRAND MEAN = 91.51

CV = 22.45 %

ตารางที่ ก25 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	19.382	3.876	1.938^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	23.999	2.000			
Total	17	43.381	2.552			

GRAND MEAN = 6.79

CV = 20.82 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก26 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	15.560	3.112	0.551^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	67.751	5.646			
Total	17	83.310	4.901			

GRAND MEAN = 77.75

CV = 3.06 %

ตารางที่ ก27 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8.442	1.688	0.273^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	74.181	6.182			
Total	17	82.623	4.860			

GRAND MEAN = 9.42

CV = 26.40 %

ตารางที่ ก28 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.001	0.000	0.773^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.002	0.000			
Total	17	0.002	0.000			

GRAND MEAN = 0.98

CV = 1.21 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก29 วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์(*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.007	0.001	4.377*	3.11	5.06
Ex.Error	12	0.004	0.000			
Total	17	0.011	0.001			

GRAND MEAN = 0.48

CV = 3.80 %

NAME	ID	MEAN	.05
T1		0.52	A
T3		0.48	B
T2		0.47	B
T5		0.47	B
T4		0.47	B
T6		0.46	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางที่ ก30 วิเคราะห์ผลทางสถิติอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 2

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.712	0.342	2.147ns	3.11	5.06
Ex.Error	12	1.913	0.159			
Total	17	3.625	0.213			

GRAND MEAN = 5.02

CV = 7.96 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก31 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการขนส่งของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	10.257	2.564	0.531^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	48.285	4.829			
Total	14	58.542	4.182			

GRAND MEAN = 7.34

CV = 29.92 %

ตารางที่ ก32 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	162.144	40.536	1.101^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	368.325	36.833			
Total	14	530.471	37.891			

GRAND MEAN = 62.87

CV = 9.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก33 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	120.512	30.128	3.926*	3.48	5.99
Ex.Error	10	76.746	7.675			
Total	14	197.258	14.090			

GRAND MEAN = 21.73

CV = 12.75 %

NAME	ID	MEAN	.05
T5		25.62	A
T1		23.31	AB
T4		22.80	AB
T2		18.54	B
T3		18.38	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางที่ ก34 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่า A_w (Water Activity) ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	1.597ns	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.000	0.000			
Total	14	0.001	0.000			

GRAND MEAN = 0.99

CV = 0.70 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก35 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3459.261	864.815	2311.117**	3.48	5.99
Ex.Error	10	3.742	0.374			
Total	14	3463.002	247.357			

GRAND MEAN = 55.06

CV = 1.11 %

NAME	ID	MEAN	.05
T1		75.39	A
T4		65.89	B
T2		57.88	C
T3		42.38	D
T5		33.75	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก36 วิเคราะห์ผลทางสถิติความเข้มข้นของ ethylene ก่อนปักแจกัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	5865.701	1466.425	0.750^{NS}	3.48	5.99
Ex.Error	10	19561.200	1956.120			
Total	14	25426.904	1816.207			

GRAND MEAN = 91.39

CV = 48.39 %

ตารางที่ ก37 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การขยายตัวเพิ่มขึ้นของวงก้านชูละอองเกสรตัวผู้หลังปักแจกันครบ 5 วันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	4.186	1.046	0.981^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	10.668	1.067			
Total	14	14.853	1.061			

GRAND MEAN = 3.54

CV = 29.16 %

ตารางที่ ก38 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (L) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	75.987	18.997	1.743^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	109.017	10.902			
Total	14	185.003	13.215			

GRAND MEAN = 66.96

CV = 4.93 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก39 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าสีชมพูของกลีบดอก (a+) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	46.069	11.517	3.089^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	37.281	3.728			
Total	14	83.350	5.954			

GRAND MEAN = 23.64

CV = 8.17 %

ตารางที่ ก40 วิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์ค่า A_w (Water Activity) เมื่อปักแจกันครบ 5 วัน ของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.000	0.000	19.604**	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.000	0.000			
Total	14	0.000	0.000			

GRAND MEAN = 0.98

CV = 0.13 %

NAME	ID	MEAN	.05
T5		0.9863	A
T4		0.9853	AB
T3		0.9837	B
T1		0.9800	C
T2		0.9790	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก41 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าปริมาณโมโนเมอริค แอนโธไซยานิน ก่อนปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	2570.563	642.641	4040**	3.48	5.99
Ex.Error	10	1.591	0.159			
Total	14	2572.152	183.725			

GRAND MEAN = 71.12

CV = 0.56 %

NAME	ID	MEAN	.05
T5		84.45	A
T4		83.63	B
T1		76.24	C
T2		58.56	D
T3		52.71	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก42 วิเคราะห์ผลทางสถิติพื้นที่ขอบบนของก้านชูละอองเกสรตัวผู้ที่เกิดรอยตำหนิสีดำเมื่อครบอายุปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.121	0.030	4.984*	3.48	5.99
Ex.Error	10	0.061	0.006			
Total	14	0.182	0.013			

GRAND MEAN = 0.51

CV = 14.99 %

NAME	ID	MEAN	.05
T2		0.66	A
T1		0.55	AB
T3		0.51	ABC
T4		0.50	BC
T5		0.38	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SINIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางที่ ก43 วิเคราะห์ผลทางสถิติอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช *(Nelumbo nucifera* Gaertn) var. Sattabongkot จากการทดลองที่ 3

Analysis of variance

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	6.689	1.672	2.110^{ns}	3.48	5.99
Ex.Error	10	7.927	0.793			
Total	14	14.616	1.044			

GRAND MEAN = 3.16

CV = 28.17 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้